

С. К. СОТНИКОВ

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ

МАССОВАЯ
РАДИО
БИБЛИОТЕКА
Основана в 1947 году

Выпуск 1030

С. К. СОТНИКОВ

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ

МОСКВА «РАДИО И СВЯЗЬ» 1981

ББК 32.94
С67
УДК 621.397.62.004.69

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

БЕЛКИН Б. Г., БОНДАРЕНКО В. М., БОРИСОВ В. Г., БРЕДОВ А. А., ВАНЕЕВ В. И., ГЕНИШТА Е. Н., ГОРОХОВСКИЙ А. В., ЕЛЬЯШКЕВИЧ С. А., ЖЕРЕБЦОВ И. П., КОРОЛЬКОВ В. Г., СМИРНОВ А. Д., ТАРАСОВ Ф. И., ХОТУНЦЕВ Ю. Л., ЧИСТЯКОВ Н. И.

Сотников С. К.

С67 Модернизация узлов телевизоров. — М.: Радио и связь, 1981. — 88 с., ил. — (Массовая радиобиблиотека, Вып. 1030).

65 к.

Содержатся рекомендации для радиолюбителей, желающих модернизировать черно-белые и цветные телевизоры устаревших моделей. Описываются методы модернизации телевизоров для осуществления приема в диапазоне ДМВ, а также способы установки селекторов каналов диапазона ДМВ.

Для подготовленных радиолюбителей, интересующихся телевизионной техникой.

$С\frac{30403-076}{046(01)-81}$ 221—81 (Э.) 2402020000

ББК 32.94
6Ф3

РЕЦЕНЗЕНТ С. А. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

СЕРГЕЙ КУЗЬМИЧ СОТНИКОВ

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Редактор А. Е. Пескин

Редактор издательства Т. В. Жукова

Обложка художника Н. Т. Ярешко

Технические редакторы А. С. Давыдова, Л. К. Грачева

Корректор Г. Г. Лев

ИБ № 1028 (Энергия)

Сдано в набор 29.01.81 г. Подписано в печать 18.03.81 г.
Т-00781 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная Печать высокая
Усл. печ. л. 5,5 Уч.-изд. л. 8,8 Тираж 125 000 экз. (2-й завод: 40 001—80 000 экз.)
Изд. № 19426 Заказ № 15 Цена 65 к.
Издательство «Радио и связь», Москва, Главпочтамт, а/я 693

Типография издательства «Радио и связь» Госкомиздата СССР
Москва 101000, ул. Кирова, д. 40

© Издательство «Радио и связь», 1981.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы промышленностью было выпущено большое количество черно-белых телевизоров унифицированных моделей, в которых применялись кинескопы с размерами экранов по диагонали 35, 47 и 59 см. В настоящее время серийно выпускаются кинескопы с размерами экрана по диагонали 40, 50 и 61 см, широко использующиеся в новых моделях унифицированных телевизоров. Экран у новых кинескопов имеет спрямленные углы и бо́льшую площадь. Кроме того, они обладают лучшими электрическими и световыми характеристиками, позволяющими получить изображение более высокого качества. Новые кинескопы могут работать при бо́льших анодных напряжениях. Это дает возможность получить изображение требуемой яркости при меньшем токе луча и продлить тем самым срок службы кинескопов.

При повышенном анодном напряжении можно получить изображение лучшего качества, с лучшей фокусировкой луча, с бо́льшей четкостью, бо́льшим количеством различимых градаций контрастности. Поэтому по мере выхода из строя кинескопов в унифицированных телевизорах ранних выпусков следует устанавливать в них новые кинескопы. При этом, заменяя кинескопы с размерами экрана по диагонали 35, 47 и 59 см на кинескопы с размерами экрана по диагонали 40, 50 и 61 см соответственно, в электрических схемах телевизоров можно не делать никаких изменений и ограничиться лишь небольшими механическими переделками, связанными с увеличением площади экрана. Однако для того чтобы использовать возникающие при такой замене возможности для улучшения качества изображения, полезно произвести также и некоторые изменения в электрических схемах телевизоров.

Прежде всего необходимо обеспечить надежное и эффективное гашение яркого пятна, возникающего на экране при появлении неисправностей в узлах разверток и при выключении телевизора. Если этого не сделать, то при повышенном анодном напряжении непогашенный остановившийся луч может выжечь люминофор на экране кинескопа. Поэтому, проводя переделки, связанные с заменой кинескопов в телевизорах УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-47, и УЛППТ-47, необходимо вместо имеющейся схемы ограничения тока луча применить схему гашения яркого пятна. В простейшей схеме ограничения тока луча кинескопа, которая применена в телевизорах УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-47, УЛТ-47 и УЛППТ-47, происходит заметная потеря постоянной составляющей. Поэтому, устанавливая новый кинескоп, следует применить схемы, обеспечивающие более полную передачу постоянной составляющей, или схемы, осуществляющие привязку видеосигнала к уровню черного.

При повышении напряжения на аноде кинескопа для сохранения размеров изображения необходимо увеличить размах пилообразного тока в катушках отклоняющей системы и повысить мощность, развиваемую оконечными каскадами строчной и кадровой разверток. Увеличить мощность можно форсированием токов катодов ламп, работающих в этих каскадах. Однако лучше с этой же целью повысить напряжение питания анодных цепей ламп, не увеличивая токов катодов. При этом проще достигается необходимая линейность пилообразных токов и более широкий диапазон работы схем стабилизации динамического режима и, кроме того, удается существенно продлить срок службы ламп.

Если имеется возможность выполнить механические работы по изготовлению нового футляра или по переделке старого, то в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 можно заменить кинескоп новым с размерами экрана по диагонали 50 и 61 см. Обычно в таких случаях радиолюбители основательно реконструируют блок разверток по схемам телевизоров УЛТ-50, УЛПТ-50, УЛТ-61 или УЛПТ-61. Однако такая реконструкция весьма серьезна и требует навыка и существенных затрат на приобретение новых, относительно дорогих деталей и ламп.

Можно провести несложные изменения в электрической схеме, при этом сохранить все детали и лампы телевизора и ограничиться заменой лишь одной отклоняющей системы. Такие изменения в схеме связаны с повышением напряжения, питающего анодные цепи ламп оконечных каскадов, что позволяет получить требуемую выходную мощность, не форсируя существенно токи катодов этих ламп.

При замене кинескопов в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 на новые с большей площадью экрана в схему узла строчной развертки полезно ввести стабилизацию динамического режима оконечного каскада. Нужно также принять меры для стабилизации и улучшения линейности кадровой развертки. Если стабилизацию не вводить, то небольшие относительные изменения размеров изображения из-за колебания напряжения питающей сети и из-за старения ламп на экране большей площади становятся заметными.

В настоящее время в эксплуатации находится также значительное количество телевизоров неунифицированных моделей типов «Темп-6», «Темп-7», «Темп-6М», «Темп-7М», «Сигнал», «Сигнал-2», «Волна», «Дружба», «Аврора», «Ладога-1», «Беларусь-110» и др., в которых установлены кинескопы с углом отклонения луча 110° и с размерами экрана по диагонали 43, 47 и 53 см. В случае выхода из строя этих кинескопов вместо них также можно установить новые с размерами экрана по диагонали 50 и 61 см. При этом не нужно заменять никаких деталей и ламп и можно ограничиться лишь механическими переделками, связанными с изменением крепления кинескопа, с заменой маски или футляра. Однако для улучшения качества изображения и для использования всех положительных свойств, которыми обладают новые кинескопы, следует также повысить напряжения на анодах кинескопов и увеличить мощность, развиваемую оконечными каскадами блока разверток.

Промышленностью была выпущена также серия цветных телевизоров «Рекорд-102», в которых применялись масочные трехлучевые кинескопы с размером экрана по диагонали 40 см и углом отклонения лучей 90°. В настоящее время производство этих кинескопов прекращено. Заменить их можно цветными кинескопами с размерами экрана по диагонали 59 и 61 см. Так как углы отклонения лучей у заменяемого и новых кинескопов одинаковы, то не нужно производить замены отклоняющей системы и выходных трансформаторов строчной и кадровой разверток. При этом необходимое для нового кинескопа анодное напряжение 25 кВ и увеличенный размах отклоняющих пилообразных токов удается получить, форсируя режим имеющихся в блоке разверток ламп за счет повышения напряжения питания их анодных цепей. В этом случае следует также улучшить работу схемы стабилизации высокого напряжения.

В предлагаемой вниманию читателя книге описывается принцип действия схем, применимых для многих типов телевизоров, в которых необходимо произвести замену кинескопов. Кроме того, рассказывается о переделках, которые необходимо проделать в каждом конкретном телевизоре с целью установки нового кинескопа. Основные электрические характеристики кинескопов ранних выпусков и заменяющих их современных кинескопов приведены в приложении 1.

В книге описываются также способы замены стабилизаторов высокого напряжения на лампах ГП5 и 6С20С, потребляющих значительный ток, и методы повышения стабильности высокого напряжения в цветных телевизорах УЛПЦТ-59-II10/11 и УЛПЦТ-61-II10/11.

Обычно вопрос о целесообразности дальнейшей эксплуатации телевизора устаревшей модели встает при выходе из строя кинескопа, который является самой дорогостоящей деталью телевизора. Наиболее частой причиной выхода из строя кинескопа является частичная или полная потеря эмиссии его катодом. Для продления срока службы кинескопов необходимо вести борьбу с потерей эмиссии катодов. Одним из радикальных методов, применимых для этой цели, является постепенное изменение температурного режима катода по мере его старения. Способы создания такого режима не столь уж сложны и заключаются в постепенном повышении тока накала подогревателя с одновременным принятием мер против выхода его из строя во время бросков тока при включении телевизора. Средства, применяемые для этого, — включение в цепь накала нелинейных сопротивлений, бареттеров, электрических ламп накаливания и линейных ограничительных резисторов — являются более доступными и не столь дорогостоящими, как приобретение нового кинескопа. Эти средства следует ис-

пользовать не только для того, чтобы «взбодрить» пришедший в негодность кинескоп, но и для того, чтобы продлить жизнь только что установленного нового кинескопа. Все эти способы увеличения эмиссии катода кинескопа и продления его срока службы также описаны в книге.

Подавляющее большинство телевизоров, находящихся в настоящее время в эксплуатации, рассчитано на прием в метровом диапазоне волн (с 1-го по 12-й каналы). В связи с началом телевизионного вещания в дециметровом диапазоне волн (ДМВ) становится актуальной установка в телевизоры селекторов каналов дециметрового диапазона. В телевизорах, где в качестве селекторов каналов метрового диапазона используются блоки ПТК-11Д и СК-М-15, рассчитанные на подключение селектора дециметрового диапазона СК-Д-1, такая установка не вызывает затруднений. Однако у большинства телевизоров, находящихся в эксплуатации, не предусмотрена возможность подключения селектора диапазона ДМВ. Поэтому в книге содержатся рекомендации по подключению селектора каналов СК-Д-1 к телевизорам, где такое подключение не предусмотрено. Кроме того, приводится описание переделок селектора каналов СК-Д-1 с целью введения в него электронной настройки для получения возможности дистанционного переключения каналов. После такой переделки селектор каналов можно использовать в качестве дистанционно перестраиваемого антенного усилителя, что дает возможность значительно улучшить прием как близких, так и дальних телецентров в диапазоне ДМВ.

Несмотря на то что сейчас более 80% обжитой территории нашей страны охвачено телевизионным вещанием, остается актуальным вопрос приема телепередач на значительном удалении от телецентров — за зоной уверенного приема. Осуществив прием слабых сигналов за границами зоны уверенного приема, удается охватить телевизионным вещанием большую территорию нашей страны и в некоторых местностях увеличить число принимаемых программ. В книге описываются способы повышения чувствительности телевизоров путем использования усилительных приставок ПЧ, включаемых между селекторами каналов и УПЧИ. В отличие от усилительных приставок и антенных усилителей, подключаемых ко входу телевизора, применение приставки ПЧ не вносит дополнительных шумов и дает возможность регулировать полосу пропускания телевизора, не вторгаясь в схему УПЧИ. Максимально достижимая чувствительность телевизора ограничивается не усилением, а шумами входных цепей и каскадов. Шумовое напряжение на выходе усилительного тракта телевизора зависит от полосы пропускания этого тракта.

Более уверенный прием звука удается получить, кроме того, применив дополнительный отдельный УПЧ, усиливающий лишь сигнал звукового сопровождения. В книге описываются усилительные приставки ПЧ с регулируемой полосой пропускания и с отдельным каналом усиления сигналов ПЧ звукового сопровождения.

Основное внимание в книге уделяется выбору схемных решений, а конструктивные переделки описаны менее подробно, так как каждый радиолюбитель их может делать по-своему.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-35 (УЛТ-35) С ЦЕЛЬЮ ЗАМЕНЫ КИНЕСКОПА 35ЛК2Б КИНЕСКОПАМИ 40ЛК6Б, 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

Телевизор УНТ-35 является одним из массовых телевизоров третьего класса. В то же время кинескопы с размером экрана по диагонали 35 см, использующиеся в этих телевизорах, являются неперспективными. Кроме того, при их замене на новые, взрывобезопасные, колба которых имеет металлический бандаж, исключается защитное стекло, на котором из-за электризации скапливается пыль и происходят потери света, излучаемого люминофором экрана. Поэтому становится актуальной замена старых кинескопов в телевизорах, находящихся в эксплуатации, новыми кинескопами с размерами экрана по диагонали 40, 50 и 61 см.

Угол отклонения луча у кинескопов с размерами экрана по диагонали 35 и 40 см одинаков и при их установке в телевизор УНТ-35 можно не заменять отклоняющую систему и не делать никаких переделок в электрической схеме. Необходимо ограничиться лишь механическими переделками, связанными с увеличением площади экрана. Однако при этом надо иметь в виду, что соотношение сторон экрана у заменяемого кинескопа и у нового различны — 4 : 3 и 5 : 4 соответственно.

Существующий телевизионный стандарт предусматривает передачу изображения с соотношением сторон 4 : 3. Для сохранения правильных геометрических соотношений у такого изображения его верхние кромки должны совпадать с соответствующими границами экрана кинескопа с соотношением сторон 5 : 4, а боковые кромки при этом не будут видны за границами экрана. Из-за этого часть изображения оказывается потерянной. Если в телевизоре отсутствует стабилизация размеров изображения, то с целью компенсации изменения этих размеров из-за колебаний напряжений питающей сети приходится располагать верхние кромки изображения за границами экрана кинескопа. При этом боковые кромки изображения оказываются еще дальше уведенными за границы экрана и происходит дополнительная потеря площади передаваемого изображения. Для того чтобы избежать таких потерь при установке новых кинескопов в телевизор УНТ-35, необходимо ввести стабилизацию размеров изображения.

При установке в телевизоры УНТ-35 кинескопов с размерами экрана по диагонали 50 и 61 см кроме механических переделок, связанных с заменой футляра, радиолюбители производят также большие переделки в электрической схеме, повторяя при этом схему узла развертки телевизоров УЛПТ-50-III, УЛПТ-61-II и им подобных. При этом заменяются ряд крупных деталей, таких как ОС, ТВС, ТВК, и все радиолампы в оконечном каскаде узла строчной развертки.

Можно не заменять радиолампы и ограничиться заменой лишь некоторых из перечисленных выше деталей.

Здесь описываются три варианта переделок телевизора УНТ-35. При установке кинескопа 40ЛК6Б вводится стабилизация размеров изображения. При установке кинескопа 50ЛК1Б заменяется только одна отклоняющая система, а при установке кинескопа 61ЛК1Б подлежат замене отклоняющая система, ТВС и высоковольтный кенотрон.

После увеличения мощности и импульсных напряжений, развиваемых на обмотках выходного строчного трансформатора, электропрочность демпферного диода 6Ц10П может оказаться недостаточной и тогда его приходится заменять кенотроном 6Д14П или 6Д20П.

Имеющаяся в телевизоре УНТ-35 схема ограничения тока луча не исключает возможности прожога экрана остановившимся лучом, когда высокое напряжение на аноде новых кинескопов превысит 13 кВ. Поэтому во всех трех вариан-

тах вводится схема гашения яркого пятна, возникающего на экране кинескопа при возникновении неисправностей в цепях разверток и при выключении телевизора. Эта же схема гасит узкую горизонтальную линию, возникающую на экране при неисправностях в кадровой развертке.

Установка кинескопа 40ЛК6Б. Кроме механических переделок, связанных с увеличением площади экрана при установке кинескопа 40ЛК6Б в телевизоре УНТ-35, полезно выполнить еще и некоторые переделки в электрической схеме. Во-первых, следует ввести стабилизацию размера изображения по горизонтали. Для этого сначала надо увеличить насколько это возможно выходную мощность, развиваемую оконечным каскадом узла строчной развертки. Затем, включив цепь отрицательной обратной связи схемы стабилизации, уменьшить эту мощность до значения, при котором обеспечивается нормальный размер изображения по горизонтали. Чем большую мощность будет развивать оконечный каскад с разорванной цепью обратной связи, тем в более широком диапазоне схема стабилизации сможет компенсировать вредное влияние колебаний питающих напряжений и старения ламп на изменение размера изображения.

Увеличения мощности, которую отдает выходной каскад в строчные катушки отклоняющей системы, можно достичь, изменив коэффициент трансформации при подключении этих катушек к анодной обмотке ТВС. Для этого дополнительную обмотку с выводами *7* и *8*, имеющуюся на ТВС, надо соединить последовательно с анодной обмоткой и строчные катушки ОС подключить к выводам *7* и *4* объединенной обмотки (рис. 1). Благодаря такому включению амплитуда тока в отклоняющих катушках возрастает и увеличивается число витков, включенных в цепи демпферного диода $Л_{603}$. При этом напряжение вольтодобавки, развиваемое на конденсаторе C_{606}, увеличивается на 30—40 В, что дополнительно увеличивает выходную мощность, развиваемую оконечным каскадом. Для достижения максимальной выходной мощности из схемы нужно исключить имеющийся в телевизоре УНТ-35 регулятор размера изображения по горизонтали, который представляет собой три переключаемых гасящих резистора R_{614}—R_{616}, через которые питаются анодные цепи оконечного каскада строчной развертки.

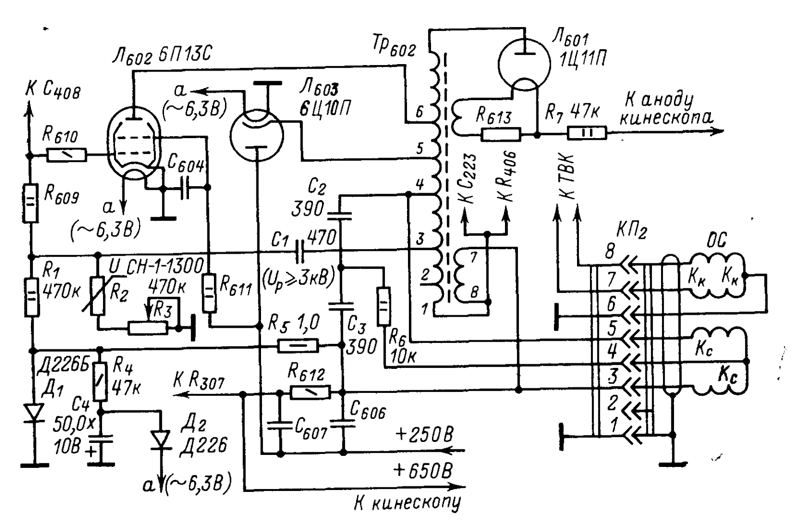


Рис. 1. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УНТ-35 при установке кинескопа 40ЛК6Б.

Во время обратного хода развертки из-за ударного возбуждения могут возникнуть паразитные колебания между отдельными частями анодной обмотки ТВС. Из-за недостаточной связи между частями обмотки и из-за конечного внутреннего сопротивления демпферного диода эти колебания целиком не гасятся и могут накладываться на пилообразный ток в отклоняющих катушках. Это в свою очередь может привести к появлению в левой части экрана волнистости

строк и ярких вертикальных полос. С целью ослабления паразитных колебаний в телевизоре УНТ-35 общая точка у двух последовательно включенных строчных отклоняющих катушек соединялась с отводом от двух одинаковых частей выходной секции анодной обмотки ТВС. После включения последовательно с анодной обмоткой дополнительной обмотки число витков между выводами *4-3* и *3-7* оказывается неодинаковым и соединять общий вывод отклоняющих катушек с выводом *3* анодной обмотки ТВС нельзя, так как это неизбежно приведет к появлению трапециевидных искажений растра.

Конденсатор C_{608} от обмотки с выводами *7* и *8* следует отключить. Вместо него параллельно строчным отклоняющим катушкам нужно включить два конденсатора C_2 и C_3 типа ПОВ или КДК одинаковой емкости, соединив их последовательно. Резистор R_6, включенный между точкой соединения этих конденсаторов и общей точкой отклоняющих катушек, эффективно гасит паразитные колебания и устраняет волнистость строк во всех частях растра. Рабочее напряжение у конденсаторов C_2 и C_3 должно быть не менее 1000 В.

Для стабилизации размера изображения по горизонтали в модернизированном телевизоре УНТ-35 необходимо использовать вариант схемы стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки с варистором R_2, широко применяемой во всех современных телевизорах. В этой схеме варистор используется в качестве выпрямителя импульсов обратного хода, снимаемых с части обмотки ТВС. Такой выпрямитель работает с отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора. При этом выпрямляются лишь вершины импульсов, сильно изменяющие свою амплитуду при колебаниях выходной мощности оконечного каскада. Выпрямленное отрицательное напряжение с конденсатора C_1 через резистор R_{609} подается на управляющую сетку лампы $Л_{602}$ и эффективно изменяет ее крутизну и развиваемую выходную мощность. На варистор обычно подается регулируемое положительное напряжение, при помощи которого можно смещать рабочую точку варистора и менять положение импульсов обратного хода на его характеристике. При этом можно регулировать выпрямленное варистором отрицательное напряжение, подаваемое на управляющую сетку лампы оконечного каскада, и устанавливать требуемый размер изображения по горизонтали. В качестве напряжения смещения, определяющего положение рабочей точки варистора, обычно используется напряжение вольтодобавки, развиваемое на конденсаторе C_{606} в цепи демпферного диода $Л_{603}$. Однако возникающая при этом положительная обратная связь ухудшает работу схемы стабилизации. Напряжение, питающее анодные цепи ламп, также можно использовать в качестве напряжения смещения, но при этом мощность, развиваемая оконечным каскадом строчной развертки, будет меняться при колебаниях напряжения сети. Для того чтобы такой зависимости не было, напряжение, смещающее рабочую точку варистора, должно быть стабилизировано. Для стабилизации этого напряжения приходится использовать еще один дополнительный варистор, и схема при этом усложняется.

В предлагаемой для использования в телевизорах УНТ-35 схеме положение импульсов обратного хода на характеристике варистора R_2 изменяется при помощи переменного резистора R_3, который включен последовательно с варистором. Изменяя сопротивление резистора R_3, можно менять амплитуду импульсного напряжения, приложенного к варистору, а также выпрямленное им напряжение и устанавливать, таким образом, требуемый размер изображения по горизонтали. Такая схема обеспечивает высокую степень стабилизации без использования второго дополнительного варистора.

В схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки напряжение вольтодобавки, развиваемое на конденсаторе C_{606}, оказывается стабилизированным. Так как зарядная цепь блокинг-генератора кадров питается этим напряжением, то размер изображения по вертикали и частота кадровой развертки при этом также стабилизируются. Катод демпферного диода $Л_{603}$ подключен к отводу анодной обмотки ТВС, на котором развивается импульсное напряжение свыше 1 кВ. По этой причине изоляция между катодом и нитью накала демпферного диода должна иметь высокую электропрочность. При этом тепловая инерция катода этого диода оказывается большей, чем у катодов остальных ламп. Это приводит к тому, что напряжение на аноде лампы $Л_{602}$ оконечного каскада строчной развертки может отсутствовать в течение времени, необходимого для прогрева катода демпферного диода, а также из-за не-

исправности катода. Поэтому следует принять меры против выхода из строя лампы $Л_{602}$ из-за превышения максимально допустимой мощности, рассеиваемой на ее экранной сетке. Для этого в узел строчной развертки телевизора УНТ-35 вводится схема защиты с диодами $Д_1$ и $Д_2$, которая работает следующим образом.

Если напряжения на аноде лампы $Л_{602}$ нет, то нет и импульсного напряжения на обмотках трансформатора $Тр_{602}$ и отрицательного напряжения на выходе схемы стабилизации с варистором R_2. В это время отсутствует напряжение вольтодобавки, которое с конденсатора C_{606} через резистор R_5 может поступать на диод $Д_1$. Этот диод закрывается отрацительным напряжением, полученным от выпрямителя на диоде $Д_2$ и конденсаторе C_4. Отрицательное напряжение через резисторы R_4, R_1 и R_{609} поступает на управляющую сетку лампы $Л_{602}$ и уменьшает токи ее анода и экранной сетки.

Когда катод демпферного диода $Л_{603}$ прогреется, напряжение вольтодобавки откроет диод $Д_1$, сопротивление этого диода резко уменьшится и отрицательное напряжение с конденсатора C_4 на управляющую сетку лампы $Л_{602}$ не пройдет. После этого на управляющую сетку лампы поступит лишь отрицательное напряжение от схемы стабилизации с варистором R_2. Введение схемы защиты не только продляет срок службы лампы $Л_{602}$, но и уменьшает колебания выходной мощности, возникающие из-за перегрева экранной сетки. При этом облегчается работа схемы стабилизации динамического режима оконечного каскада и расширяется диапазон ее работы.

Схема ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога, которую следует ввести в телевизор УНТ-35 (рис. 2), состоит из резисторов R_1, R_2 и диодов $Д_1$ и $Д_2$ и конденсаторов C_1 и C_{221}. Постоянная составляющая видеосигнала передается из анодной цепи лампы видеоусилителя на катод кинескопа

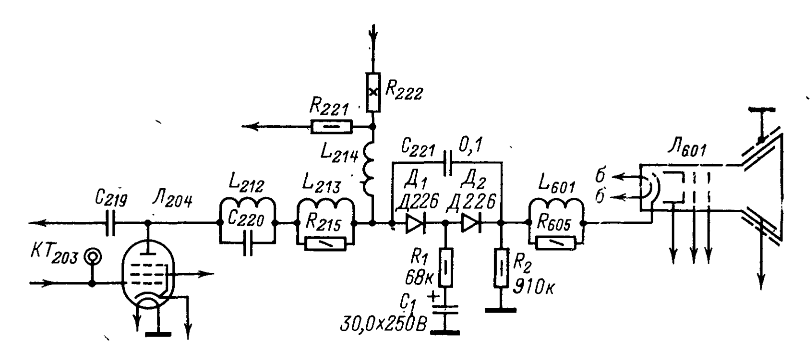


Рис. 2. Схема ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога для телевизоров УНТ-35.

через диоды $Д_1$ и $Д_2$, которые вместе с резистором R_2 используются также для ограничения тока луча кинескопа. При нормальных значениях тока луча эти диоды открыты и напряжение на катоде кинескопа соответствует напряжению на аноде лампы видеоусилителя. Если ток луча увеличить до 300—350 мкА, то падение напряжения на резисторе R_2 только за счет этого тока превысит напряжение на аноде лампы, диоды $Д_1$ и $Д_2$ закроются и дальнейшее увеличение тока ограничивается за счет отрицательной обратной связи, которая возникает благодаря включению в цепь катода кинескопа резистора R_2. При этом закрытый диод $Д_2$ отключает конденсатор C_1 от резистора R_2 и предотвращает увеличение тока катода кинескопа, который мог бы расходоваться на заряд этого конденсатора.

Защита экрана кинескопа от прожога осуществляется благодаря наличию цепочки R_1C_1. При включении телевизора конденсатор C_1 заряжается через резистор R_1 и диод $Д_1$. После выключения телевизора напряжение на модуляторе кинескопа исчезает сразу, а на катоде убывает постепенно из-за того, что диод $Д_1$ в отсутствие анодного напряжения закрыт и разряд конденсатора C_1 проис-

ходит через большое сопротивление резистора R_2. Положительное напряжение, приложенное к катоду кинескопа, закрывает его, и поток электронов не достигает экрана. Время разряда конденсатора C_1 выбирается бо́льшим, чем время остывания катода кинескопа. Благодаря этому кинескоп оказывается закрытым до полного прекращения эмиссии электронов с его катода.

В процессе ограничения тока луча диод $Д_2$ закрывается и отключает конденсатор C_1 от резистора R_2. При этом благодаря наличию диода $Д_2$ устраняется шунтирование резистора R_2 нестабильным сопротивлением утечки конденсатора C_1. Конденсатор C_{221} служит для передачи пиковых значений видеосигналов большой амплитуды, которые могут закрывать диоды $Д_1$ и $Д_2$.

Установка кинескопа 50ЛК1Б. В отличие от кинескопов с размерами экрана по диагонали 35 и 40 см угол отклонения луча у кинескопа 50ЛК1Б составляет не 70, а 110°. Для отклонения луча под таким углом к отклоняющим катушкам требуется подвести бо́льшую мощность. Чтобы обеспечить требуемую яркость изображения на экране большей площади, высокое напряжение на аноде кинескопа 50ЛК1Б должно быть больше, чем у кинескопа с размерами экрана по диагонали 35 и 40 см. В этих условиях для полного отклонения луча приходится дополнительно увеличивать мощность, подводимую к отклоняющим катушкам. По этой причине в промышленных телевизорах, где применяются кинескопы с углом отклонения луча 110°, в оконечных каскадах строчной развертки используются более мощные лампы с бо́льшим током катода.

Однако требуемую выходную мощность можно получить, не увеличивая ток катода, а повышая напряжение на аноде лампы и на ее нагрузке — на обмотках ТВС. При этом в оконечном каскаде можно использовать лампу с меньшим током катода, но допускающую большее пиковое напряжение на аноде. Лампа 6П13С, используемая в оконечном каскаде строчной развертки телевизора УНТ-35, отвечает этим требованиям. При максимальном токе катода 400 мА пиковое напряжение на ее аноде может достигать 8 кВ, что существенно выше, чем у других ламп подобного типа.

На первый взгляд, повысить напряжение питания анодной цепи лампы 6П13С в телевизоре УНТ-35 можно, заменив лишь имеющийся силовой трансформатор $Тр_{604}$ на новый, обеспечивающий бо́льшие напряжения на вторичных обмотках. Однако при детальном рассмотрении особенностей блока питания этого телевизора обнаруживаются возможности увеличения напряжения на выходах выпрямителей на 16—18 В без больших переделок в схеме. Во-первых, можно использовать напряжение, имеющееся на обмотке V' накала кинескопа (рис. 3). Чтобы устранить возможность пробоя между катодом кинескопа и подогревателем, эта обмотка должна находиться под напряжением, близким к напряжению на катоде. Для этого в телевизоре УНТ-35 цепь накала кинескопа соединяется через резистор R_{604} с катодом кинескопа. С той же целью эту цепь можно соединить с источником напряжения +150 В. При этом удается использовать напряжение, развиваемое на указанной обмотке, для увеличения напряжения на выходах выпрямителей, питающих анодные цепи телевизора. Резистор R_{604} при этом из схемы необходимо исключить.

В телевизоре УНТ-35 имеется два выпрямителя, выполненных по мостовым схемам на диодах $Д_{602}$—$Д_{605}$ и $Д_{606}$—$Д_{609}$. Выходы мостовых выпрямителей соединены последовательно, что дает возможность получить два напряжения (+150 и +250 В), необходимых для питания анодных цепей ламп телевизора. К обмотке накала кинескопа можно подключить третий мостовой выпрямитель на диодах $Д_3$—$Д_6$ и его выходную цепь соединить последовательно с выходными цепями двух имеющихся выпрямителей. После этого напряжение на общем выходе выпрямителей увеличится на 8—9 В. Для еще большего увеличения выходного напряжения можно использовать напряжение, развиваемое на обмотке IV-IV' накала ламп. С этой целью нужно собрать дополнительный выпрямитель с диодом $Д_1$ по однополупериодной схеме, питаемый от этой обмотки. Напряжение с выхода этого выпрямителя включается последовательно с напряжениями, полученными от остальных выпрямителей, что и дает возможность повысить общее напряжение с 250 до 265—268 В.

Кроме переделок в схеме питания при установке кинескопа 50ЛК1Б необходимо выполнить некоторые переделки в схеме разверток. Эти переделки связаны с необходимостью введения стабилизации размеров изображения и с заменой имеющейся в телевизоре отклоняющей системы на унифицированную систе-

му ОС-110А. Увеличение амплитуды пилообразного тока при отклонении луча на угол до 110° приводит к значительному нагреву отклоняющих катушек. Строчные отклоняющие катушки в ОС-110А соединены параллельно, в цепь кадровых катушек включен терморезистор (рис. 4, *а*). Из-за нагрева сопротивление

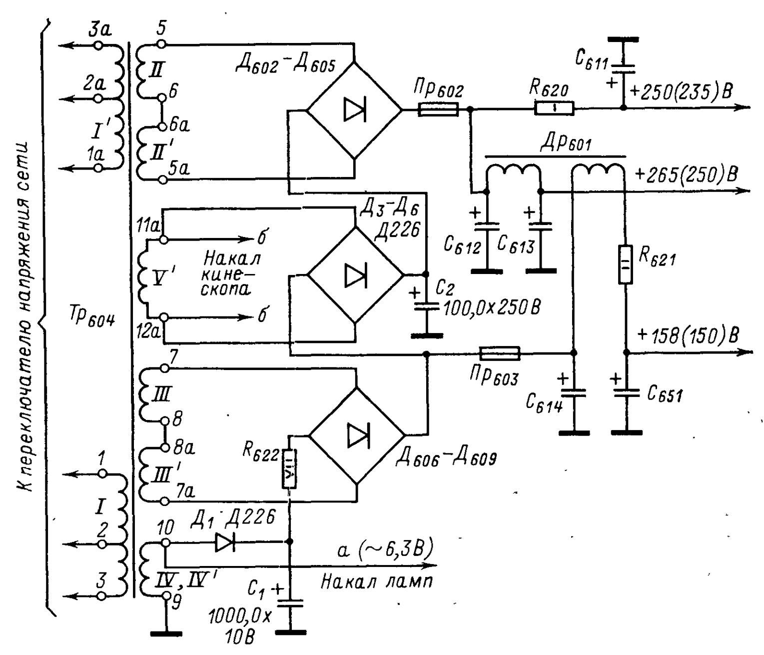


Рис. 3. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-35 при установке кинескопа 50ЛК1Б

кадровых катушек увеличивается, а сопротивление терморезистора, включенного последовательно с ними, уменьшается. Это дает возможность сделать неизменным отклоняющий ток в цепи кадровых катушек при их нагреве и стабилизировать тем самым размер изображения по вертикали.

При подключении отклоняющей системы ОС-110А к имеющемуся в телевизоре УНТ-35 трансформатору ТВС-А строчные катушки следует соединить последовательно (рис. 4, *б*). Только в этом случае удается обеспечить необходимый характер нагрузки лампы $Л_{602}$ оконечного каскада и получить от него максимальный отклоняющий ток и наибольшее высокое напряжение.

Кадровые катушки отклоняющей системы ОС-110А нужно соединить параллельно, оставив включенным в их цепи терморезистор (рис. 4, *б*). Это дает возможность, используя имеющийся трансформатор ТВК, получить такой характер нагрузки лампы $Л_{302}$ в оконечном каскаде кадровой развертки, при котором обеспечиваются требуемый размах и наилучшая линейность отклоняющего тока. Благодаря параллельному соеди-

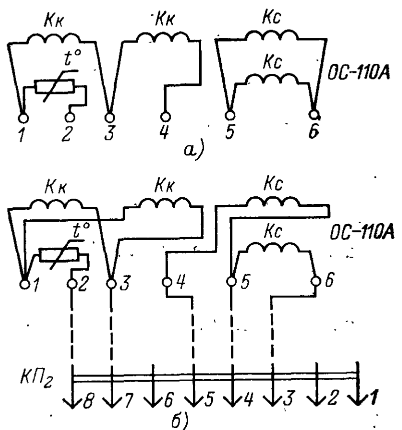


Рис. 4. Соединение катушек отклоняющей системы ОС-110А: до модернизации (*а*) и после модернизации (*б*).

нению кадровых отклоняющих катушек в результате изменения сопротивления терморезистора, включенного последовательно с ними, глубже компенсируется дрейф отклоняющего тока при нагреве всех элементов. Новая схема соединения отклоняющих катушек с выводами соединительной колодки и с разъемом КП-2 телевизора показана на рис. 4, *б*.

Площадь экрана кинескопа 50ЛК1Б больше, чем у кинескопа 40ЛК6Б. Поэтому для того чтобы изменения размеров изображения из-за колебания напряжения сети и старения ламп были менее заметны, требуется обеспечить лучшую стабилизацию этих размеров. С этой целью при помощи варистора R_5 дополнительно стабилизируется напряжение питания зарядной цепи блокинг-генератора, в которой формируется пилообразное напряжение для раскачки оконечного каскада кадровой развертки (рис. 5).

Стабилизированное при помощи варистора R_5 напряжение используется также для смещения рабочей точки варистора R_2 в схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. Благодаря такому включению и параллельному соединению кадровых отклоняющих катушек изменения размеров изображения из-за колебаний напряжения сети, старения ламп и нагрева катушек отклоняющей системы оказываются практически незаметными.

Варистор R_5 используется также в схеме защиты лампы $Л_{602}$ от превышения максимально допустимой мощности, рассеиваемой ее экранной сеткой в то время, когда катод демпферного диода $Л_{603}$ еще не прогрет и напряжение на аноде лампы $Л_{602}$ отсутствует. Если катод демпферного диода $Л_{603}$ не прогрет, то напряжение вольтодобавки отсутствует и ток через варистор R_5 и диод $Д_1$ не проходит. При этом диод $Д_1$ закрыт отрицательным напряжением, вырабатываемым выпрямителем на диоде $Д_2$ и конденсаторе C_2. Это напряжение через резисторы R_4, R_3, R_1, R_{609}, R_{610} подается на управляющую сетку лампы $Л_{602}$ и уменьшает токи ее анода и экранной сетки. После прогрева катода демпферного диода и появления напряжения вольтодобавки сопротивление варистора R_5 уменьшается, диод $Д_1$ открывается и шунтирует цепь, с которой снимается защитное напряжение.

Описанная схема осуществляет защиту лампы $Л_{602}$ и в том случае, когда из-за каких-либо неисправностей возникает срыв колебаний задающего генератора строчной развертки. При этом после прогрева катода демпферного диода на варистор R_5 поступает не напряжение вольтодобавки, а лишь напряжение питания анодной цепи лампы $Л_{602}$. Рабочее напряжение варистора выше этого напряжения, и варистор не проводит тока и не открывает диод $Д_1$.

Длина кинескопов с углом отклонения 110° по сравнению с кинескопами с углом отклонения 70° уменьшена в 1,5 раза. Поэтому из-за относительно плоского экрана при отклонении луча на угол 110° возникают характерные искажения изображения — центральная его часть оказывается сжатой, а края растянутыми. Для коррекции этих геометрических искажений скорость изменения отклоняющего тока в начале и в конце развертки должна замедляться. Для этого пилообразную форму отклоняющего тока искусственно искажают и делают похожей на букву *S*. Такой способ получил название *S*-коррекции. *S*-коррекция строчного отклоняющего тока осуществляется путем включения в цепь строчных отклоняющих катушек конденсаторов C_3 и C_4. Для *S*-коррекции кадрового отклоняющего тока подвергается дополнительному формированию пилообразное напряжение, поступающее на управляющую сетку лампы $Л_{302}$ оконечного каскада кадровой развертки. С этой целью зарядный конденсатор C_{311} подключается к конденсатору C_{315} в катодной цепи лампы $Л_{302}$, на котором имеется небольшое переменное напряжение параболической формы. Кроме того, увеличиваются емкости конденсаторов C_{313} и C_{312} в переходной цепи.

Установка кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Кроме механических переделок, связанных с заменой футляра, при установке кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б в телевизор УНТ-35 необходимо ввести ряд переделок и в принципиальной схеме. Для того чтобы яркость и фокусировка изображения на экране с большой площадью были хорошими, высокое напряжение на анодах кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б должно быть не менее 16—18 кВ. В этих условиях для полного отклонения луча по всему экрану требуется существенно увеличить также и амплитуду пилообразного тока в катушках отклоняющей системы.

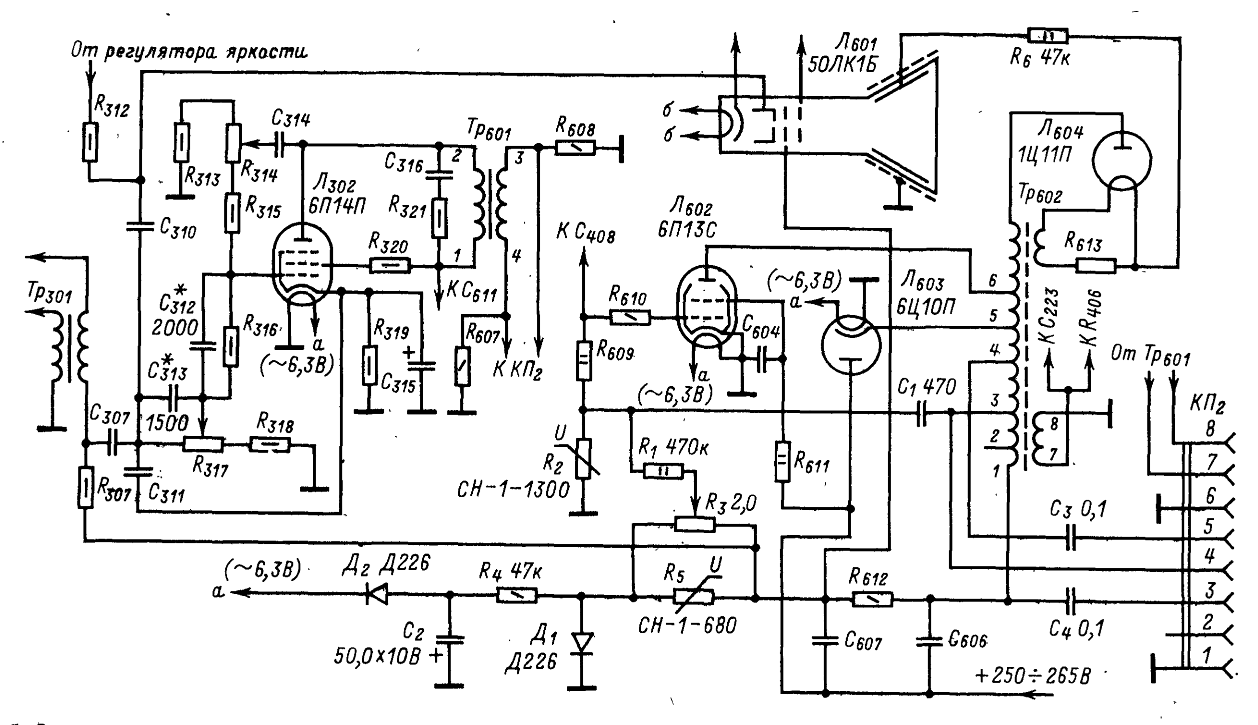


Рис. 5. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизора УНТ-35 при установке кинескопа 50ЛК1Б.

Получить необходимое высокое напряжение и требуемую амплитуду пилообразного тока, используя имеющийся в телевизоре выходной трансформатор строк, не удается. Поэтому при установке кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б в телевизоре УНТ-35 необходимо кроме отклоняющей системы заменить также и трансформатор ТВС-А, установив вместо него трансформатор ТВС-110М или ТВС-110Л. Чтобы обеспечить необходимый характер нагрузки при подключении к имеющемуся в телевизоре трансформатору ТВК и к новому строчному трансформатору отклоняющей системы ОС-110А, ее катушки нужно соединить по-новому. Как и при установке кинескопа 50ЛК1Б, для лучшего согласования с ТВК, а также для более глубокой компенсации температурного дрейфа сопротивления кадровых отклоняющих катушек их следует соединить параллельно, а строчные катушки для лучшего согласования с новым трансформатором ТВС — последовательно (рис. 4, *б*).

Строчные отклоняющие катушки подключаются к выводам *3* и *5* трансформатора ТВС-110 через регулятор линейности РЛС-70 и конденсатор C_4, который служит для *S*-коррекции отклоняющего тока (рис. 6). При таком подключении отклоняющих катушек нельзя подсоединять их общий вывод с целью гашения паразитных колебаний непосредственно к выводу *4* трансформатора ТВС-110. Требуемого подавления паразитных колебаний в этом случае удается достичь, включив между выводом *4* указанного трансформатора и общим выводом отклоняющих катушек резистор R_6. Емкость конденсатора C_3, который служит для настройки на требуемую частоту колебаний обратного хода строчной развертки, следует выбрать минимальной — такой, при которой размер изображения по горизонтали будет еще достаточным, а напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном $Л_{604}$ — максимальным.

Вместо регулятора РЛС-70, использовавшегося в телевизорах «Рубин-102» и «Радий», можно применить регулятор РЛС-110. Однако пределы регулирования линейности в этом случае будут уже, чем при установке регулятора РЛС-70.

В схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, аналогичной схеме на рис. 5, используется варистор R_2. Чтобы получить необходимую выходную мощность, не увеличивая существенно тока катода лампы 6П13С, следует увеличить напряжение питания и амплитуду импульсных напряжений в анодной цепи этой лампы. Поэтому в схеме выпрямителей питания анодных цепей телевизора нужно проделать изменения, показанные на рис. 3. С этой же целью конденсатор вольтодобавки C_{606} следует подключить не к выводу *4* трансформатора ТВС-110, а к выводу *3*. При этом в цепь анода лампы $Л_{602}$ и в цепь катода демпферного диода $Л_{603}$ включается большее количество витков анодной обмотки, что и дает возможность увеличить амплитуду импульсных напряжений и напряжение вольтодобавки, питающее анодную цепь лампы $Л_{602}$.

Варистор R_5 используется для стабилизации напряжения питания зарядной цепи блокинг-генератора кадров и в схеме защиты лампы $Л_{602}$ от увеличения тока экранной сетки при отсутствии напряжения на ее аноде и при срыве колебаний задающего генератора. Принцип работы этой схемы аналогичен принципу работы схемы, показанной на рис. 5.

Для *S*-образной коррекции кадрового отклоняющего тока в схеме кадровой развертки выполняются такие же переделки, как и при установке кинескопа 50ЛК1Б: изменяются емкости конденсаторов C_{312} и C_{313}, изменяется способ подключения конденсатора C_{311} и дополнительно вводится регулировка напряжения смещения на управляющую сетку лампы $Л_{302}$ при помощи переменного резистора R_{12}.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа остановившимся лучом при выключении телевизора и при возникновении неисправностей в телевизоре следует применить схему, изображенную на рис. 2. При увеличении высокого напряжения на аноде кинескопа до 16—18 кВ прожечь экран может не только остановившийся луч, но и луч, который вычерчивает горизонтальную линию при возникновении неисправностей в схеме кадровой развертки. Для предотвращения прожога экрана в этом случае служит схема с выпрямительным столбом $Д_3$. Напряжение, полученное от этой схемы, подается на ускоряющий электрод кинескопа. При возникновении неисправностей в схеме кадровой развертки это напряжение исчезает, кинескоп закрывается и напряжения, имеющиеся на остальных электродах, открыть его не могут.

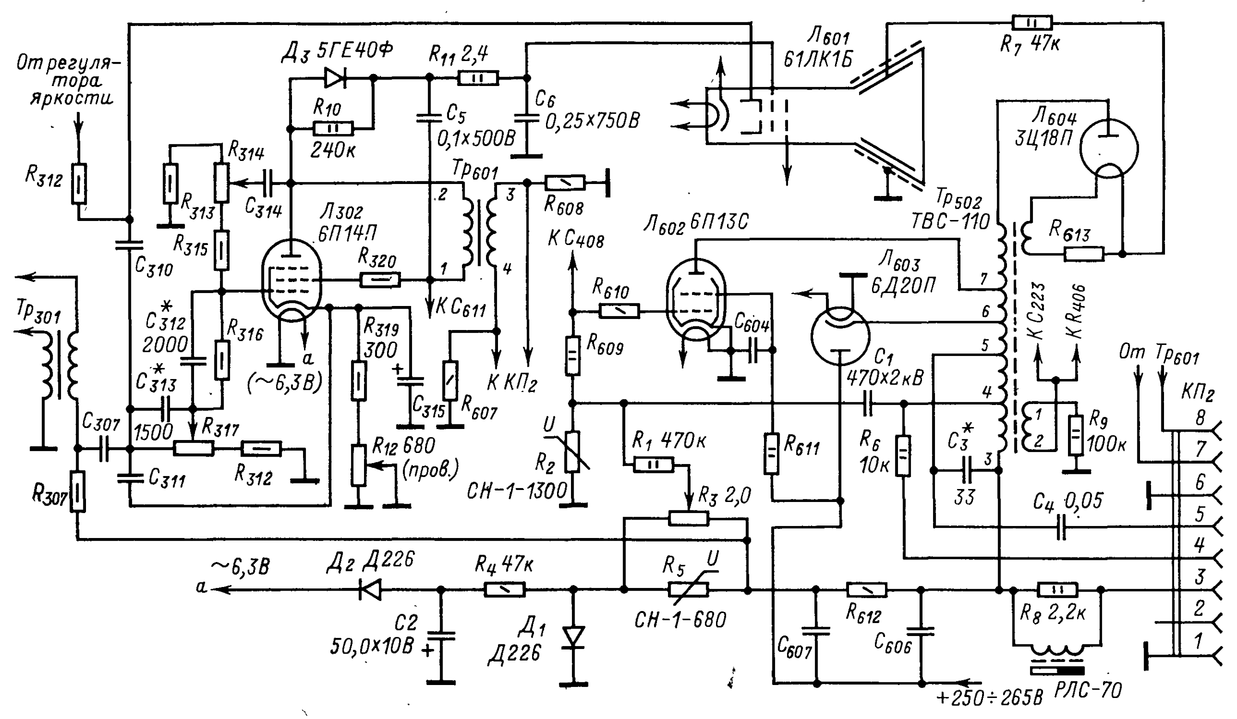


Рис. 6. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизора УНТ-35 при установке кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б.

Во время обратного хода кадровой развертки при увеличении размаха отклоняющих токов на первичной обмотке трансформатора ТВК появляется большое импульсное напряжение, которое может явиться причиной междувитковых пробоев в этом трансформаторе. Для того чтобы не менять имеющийся в телевизоре трансформатор ТВК на новый с более прочной междувитковой изоляцией, необходимо предотвратить возникновение импульсного напряжения на его первичной обмотке. С этой целью параметры схемы выпрямителя со столбом $Д_3$ выбраны такими, что импульсы обратного хода на первичной обмотке трансформатора ТВК подавляются достаточно эффективно. Использовавшуюся для этой цели до переделки цепь $R_{321}C_{316}$ после увеличения размаха отклоняющих токов следует отключить.

Если после переделки края растра будут искривлены и он будет иметь форму подушки или бочки, то такие искажения можно устранить, регулируя положение двух магнитов, расположенных на внешних кромках отклоняющей системы. Симметричного относительно краев экрана расположения растра можно достичь, вращая две магнитные шайбы, надетые на хвостовую часть отклоняющей системы.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 И УЛТ-47/50-III-2 ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах УНТ-47-III («Рекорд-68», «Садко») и УЛТ-47-III-1 («Рекорд-68-2», «Рекорд В-301» — «Рекорд В-310», «Садко-302») используются кинескопы 47ЛК2Б с углом отклонения луча 110°. Поэтому в схемах узлов кадровой и строчной разверток этих телевизоров установлены унифицированные детали: отклоняющая система ОС-110А, выходной трансформатор строчной развертки ТВС-110ЛА, регулятор линейности по горизонтали РЛС-110 и выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-110ЛМ. Наличие этих деталей дает возможность в простейшем варианте не делать никаких изменений в электрической схеме при установке вместо кинескопа 47ЛК2Б кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. При этом, используя кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, необходимо заменить футляр телевизора и выполнить ряд механических работ, связанных с установкой шасси телевизора и кинескопа в новом футляре. В качестве нового футляра можно применить футляр от любых телевизоров, в которых используются кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б («Рубин-205», «Темп-209», «Электрон-206», «Электрон-207», «Электрон-216», Ладога-205» и др.).

При установке кинескопа 50ЛК1Б футляр заменять не надо. Необходимо лишь выполнить небольшие механические работы, связанные с изменением крепления кинескопа и с заменой обрамления кинескопа или маски.

Чтобы после установки новых кинескопов в полной мере использовать их высокие световые характеристики и лучшие параметры, необходимо проделать несколько несложных переделок в электрических схемах телевизоров. Во-первых, для повышения яркости, улучшения фокусировки и четкости изображения необходимо увеличить напряжения на анодах кинескопов. Напряжение на аноде кинескопа 47ЛК2Б до переделки составляло 14 кВ. Кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б могут работать при напряжении на аноде 16—18 кВ, а максимальным пределом для них является напряжение 20 кВ. При таких высоких напряжениях энергия электронов, достигающих люминофора, существенно выше и получить хорошую яркость изображения можно при меньшем токе луча, что дает возможность получить изображение лучшего качества и значительно продлить срок службы кинескопов.

Чтобы на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном 1Ц21П получить напряжение 16—18 кВ, необходимое для питания анода кинескопа, нужно увеличить импульсные напряжения, развиваемые на обмотках выходного трансформатора строчной развертки $6Tp_2$ (рис. 7). Для этого необходимо отключить от выводов *7* и *8* трансформатора $6Tp_2$ конденсатор $6C_2$, увеличивающий длительность и уменьшающий амплитуду импульсов напряжения. Возникающее при этом уменьшение размера изображения по горизонтали нужно скомпенсировать, увеличивая напряжение на аноде лампы выходного каскада строчной развертки. Для того чтобы на выходе выпрямителей, питающих анодные

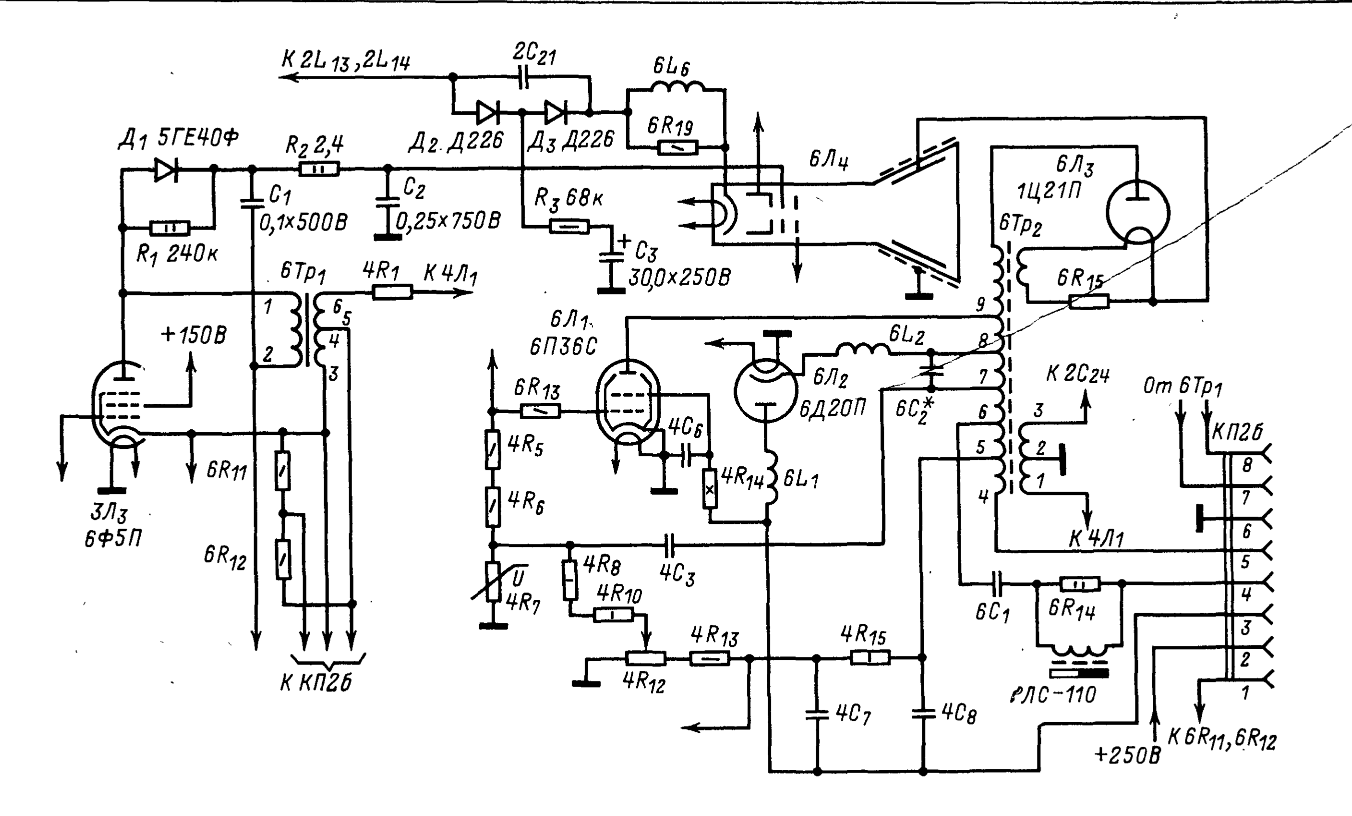


Рис. 7. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров УНТ-47-III и УЛТ-47-III-1 при установке новых кинескопов.

цепи ламп, получить большее напряжение, необходимо использовать напряжения, развиваемые на обмотках накала ламп и накала кинескопа, и собрать дополнительные выпрямители с диодами $Д_1$ и $Д_3$—$Д_6$ (рис. 8). При этом резисторы $6R_4$ в телевизоре УНТ-47-III и $6R_{17}$ в телевизоре УЛТ-47-III-1, соединяющие катод кинескопа с его накальной цепью, необходимо из схемы исключить. Исключить также надо и конденсаторы $6C_{12}$ в телевизоре УНТ-47 и $6C_4$ в телевизоре УЛТ-47-III-1. После такой переделки напряжение на выходе выпрямителей повышается с 250 до 266—268 В. Этим напряжением питается не только анодная цепь лампы выходного каскада строчной развертки, но и анодная цепь видеоусилителя на лампе $2Л_4$. Благодаря этому линейность и амплитуда выходного напряжения видеоусилителя возрастают, а качество изображения и число различимых градаций яркости в нем повышаются.

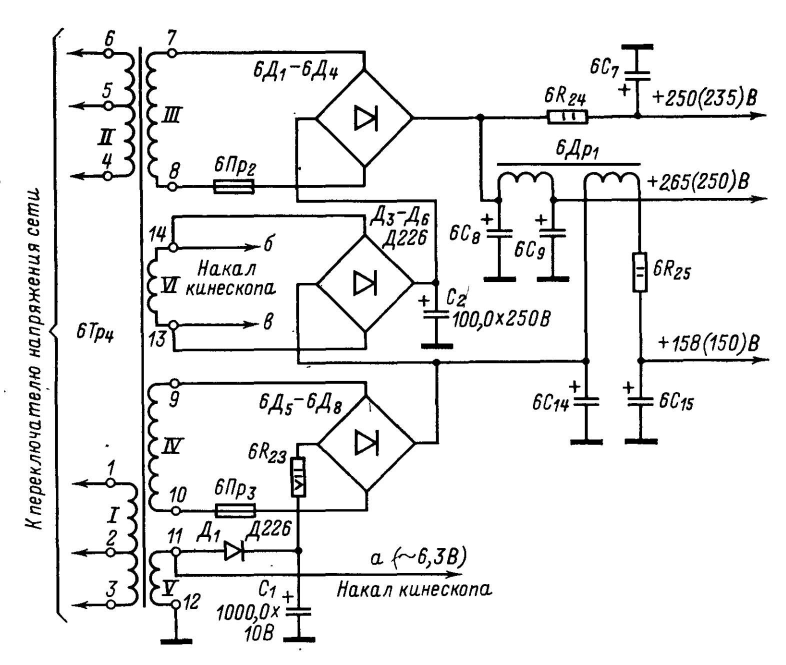


Рис. 8. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-47-III и УЛТ-47-III-1 при установке новых кинескопов.

В катодную цепь кинескопа 47ЛК2Б включена *RC*-цепочка, состоящая из параллельно соединенных резистора сопротивлением 470 кОм и конденсатора емкостью 0,1 мкФ. Резистор в этой цепочке ограничивает ток луча кинескопа, а конденсатор предотвращает возникновение отрицательной обратной связи для видеосигналов по катодному току кинескопа. Однако этот конденсатор не устраняет отрицательную обратную связь для медленно меняющихся видеосигналов и для их постоянной составляющей. В итоге в катодной цепи кинескопа происходит существенная потеря постоянной составляющей видеосигнала, что может привести к неправильному воспроизведению яркости общего фона изображения.

После повышения напряжения на аноде кинескопа до 16—18 кВ ток луча, даже ограниченный упомянутым резистором, из-за повышенной энергии электронов может выжечь пятно на люминофоре экрана при выключении телевизора. Чтобы избежать прожога, нужно ввести в цепь катода кинескопа новую схему ограничения тока и гашения луча после выключения телевизора с диодами $Д_2$ и $Д_3$, описанную на стр. 9 (см. рис. 7).

При возникновении неисправностей в кадровой развертке телевизора УЛТ-47-III-1 луч кинескопа вычерчивает на его экране яркую горизонтальную

линию, в которой сгруппированы все строки растра. Из-за увеличенного до 16—18 кВ напряжения на аноде кинескопа и повышенной энергии электронов луч в этом случае также может выжечь люминофор экрана. Чтобы этого не произошло в телевизоре УНТ-47-III-1, надо ввести схему гашения луча при возникновении неисправностей в кадровой развертке (см. рис. 7). Схема состоит из выпрямительного столба $Д_1$, резисторов R_1 и R_2 и конденсаторов C_1 и C_2.

После увеличения напряжения на анодах ламп оконечных каскадов строчной и кадровой разверток и увеличения размаха вырабатываемых ими пилообразных токов возрастает амплитуда импульсных напряжений, возникающих на первичной обмотке трансформатора ТВК во время обратного хода по кадру. В результате в трансформаторе возникает опасность междувитковых пробоев. Для ослабления импульсных напряжений используется схема с выпрямительным столбом $Д_1$ (см. рис. 7). Подробно принцип работы этой схемы описан на стр. 16.

В телевизорах УЛТ-47/50-III-2 («Рекорд В-330»), в которых применяется кинескоп 50ЛК1Б, при его замене после выхода из строя полезно проделать все описанные ранее переделки с тем, чтобы улучшить качество изображения и продлить срок службы нового кинескопа. Вместо кинескопа 50ЛК1Б в этом телевизоре можно применить кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б с большей площадью экрана. При этом нужно также проделать все изменения в схеме, описанные ранее.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛППТ-47-III И УЛПТ-50-III-1 ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах УЛППТ-47-III («Старт-306») и УЛПТ-50-III-1 («Старт-308») используются кинескопы 47ЛК2Б и 50ЛК1Б соответственно, работающие при напряжении на аноде 13 кВ. Поэтому после выхода этих кинескопов из строя и замене их новым кинескопом 50ЛК1Б для улучшения качества изображения и продления срока службы кинескопа имеет смысл увеличить анодное напряжение. То же самое обязательно надо сделать при установке в эти телевизоры кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б.

Схема блока питания телевизоров УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 существенно отличается от схемы блока питания телевизоров УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2. Поэтому в телевизорах УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 надо применять иные способы повышения напряжения питания анодной цепи лампы оконечного каскада строчной развертки. Один из них наиболее простой — использование напряжения +17,1 В для увеличения напряжения на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи ламп телевизора.

При переделке по этому способу необходимо лишь отключить вывод предохранителя $4Пр_5$, соединяющийся с корпусом, и подключить его к положительному выводу электролитического конденсатора $4C_6$ (рис. 9). Кроме того, нужно заменить предохранители $4Пр_3$ и $4Пр_6$ на новые, рассчитанные на максимальный ток 1 А. В телевизоре УЛППТ-47-III вместо этих двух предохранителей используется только один — $4Пр_3$ (показан на схеме рис. 9 пунктиром).

После такой переделки напряжения на выходах обоих выпрямителей, питающих анодные цепи, увеличатся со 150 и 252 до 167 В и 269 В соответственно. Однако повышение напряжений, питающих анодные цепи и цепи экранных сеток ламп селектора каналов, УПЧИ, УВС и УНЧ, является нежелательным, так как приводит к сокращению срока службы ламп и увеличению потребляемого ими тока. Чтобы этого не произошло, при такой переделке приходится увеличивать сопротивление и мощность гасящего резистора $4R_{11}$ в фильтре выпрямителя напряжения +150 В. При этом режим ламп удается оставить неизменным, но за счет выделения на резисторе $4R_{11}$ некоторой бесполезной мощности.

Второй недостаток, которым обладает такой простой способ переделки, — повышение пульсаций напряжения в цепи +17,1 В, питающей транзисторы, при возникновении неисправностей в выпрямителях, питающих анодные цепи ламп. От этого недостатка можно избавиться, собрав новый дополнительный выпря-

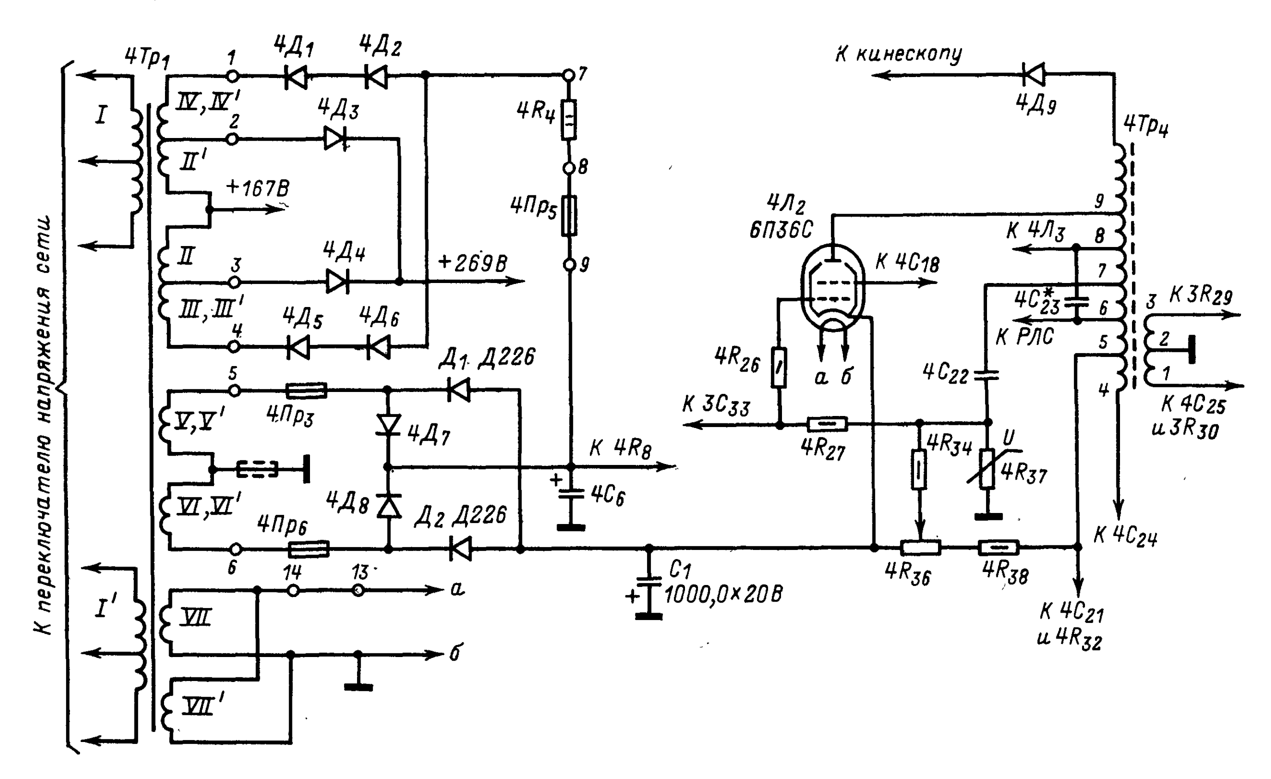


Рис. 9. Схема модернизированного блока питания и оконечного каскада строчной развертки телевизоров УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 при установке новых кинескопов.

митель, питаемый от обмоток V, $V'—VI$, VI'. При этом предохранитель $4Пр_5$ присоединяется к конденсатору этого дополнительного выпрямителя, аналогичному $4C_6$, и повышение пульсаций напряжения в цепи, питающей транзисторы, исключается.

Существует еще один способ увеличения напряжения питания анодной цепи лампы оконечного каскада строчной развертки, свободный от указанных недостатков. При переделке по этому способу выход дополнительного выпрямителя с диодами $Д_1$ и $Д_2$, дающего отрицательное напряжение (рис. 9), подключается к катоду лампы $4Л_2$ оконечного каскада строчной развертки. Благодаря этому увеличивается напряжение, питающее лишь анодную цепь лампы $4Л_2$, а напряжения, питающие анодные цепи остальных ламп, не изменяются.

После этих переделок дополнительно увеличить напряжение на аноде кинескопа можно, уменьшив емкость или совсем отключив конденсатор $4C_{23}$, который, шунтируя часть обмотки трансформатора $4Тр_4$, увеличивает тем самым длительность и уменьшает амплитуду импульсов, возникающих на обмотке во время обратного хода по строкам.

В телевизорах УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 существует схема гашения луча кинескопа при возникновении неисправностей в строчной развертке, предотвращающая прожог люминофора. Однако имеющаяся в этих телевизорах схема ограничения тока луча после повышения напряжения на аноде кинескопа не сможет предотвратить прожог пятна на экране после многократных выключений телевизора. По этой причине в телевизоры УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 при их модернизации нужно ввести новую схему ограничения тока и гашения луча кинескопа после выключения телевизора (см. рис. 2). Принцип работы этой схемы описан на стр. 9.

Имевшийся в прежней схеме гашения конденсатор $2C_{35}$ используется в новой схеме. Резистор $2R_{52}$ удаляется, вместо него включаются два диода $Д_1$ и $Д_2$, к точке соединения которых припаивается дополнительный резистор R_1. Резистор R_2 следует припаять без удлинительных проводников к точке *13* печатной платы блока № 2 и к ее общему проводнику, соединяющемуся с корпусом. Электролитический конденсатор C_1 можно установить в любом месте, и провод, соединяющий его положительный вывод с резистором R_1, можно сделать любой длины. Если после переделки размер растра по вертикали не удается увеличить с помощью соответствующего регулятора до требуемого значения, то нужно уменьшить номинал резистора $3R_6$ в зарядной цепи задающего генератора кадровой развертки с 750 до 680—620 кОм.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-47/59, УНТ-47-59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 И ТЕЛЕРАДИОЛЫ «ЛИРА» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б, 61ЛК3Б

В унифицированных телевизорах II класса УНТ-47/59, УНТ-47/59-I, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1 и УЛПТ-47/59-II-3, выпускавшихся несколькими заводами-изготовителями под различными наименованиями, устанавливались кинескопы либо 47ЛК2Б, либо 59ЛК2Б. Различия в схемах этих телевизоров сводились к применению разных селекторов каналов: ПТК-3, ПТК-7, ПТК-11Д, СК-Д-1, к изменениям в схемах тракта звукового сопровождения и УПЧИ и к изменениям в схеме узла кадровой развертки в связи с использованием в ней в качестве задающего генератора тиратрона с холодным катодом. Что же касается схемы как оконечного каскада, так и всего узла строчной развертки, то во всех перечисленных моделях телевизоров она оставалась однотипной и в ней использовались унифицированные детали: трансформатор ТВС-110А и его модификации ТВС-110АМ, ТВС-110ЛА, регулятор линейности строк РЛС-110, отклоняющая система ОС-110А, радиолампы 6П36С, 6Д20П, 1Ц21П. Схема блока питания у всех перечисленных телевизоров также однотипна, в ней используются одинаковые детали, а на выходе этого блока получаются одинаковые для всех моделей напряжения +150 В и +260 В. Для питания анодов кинескопов 47ЛК2Б и 59ЛК2Б в рассматриваемых телевизорах вырабатывается одинаковое напряжение 16 кВ.

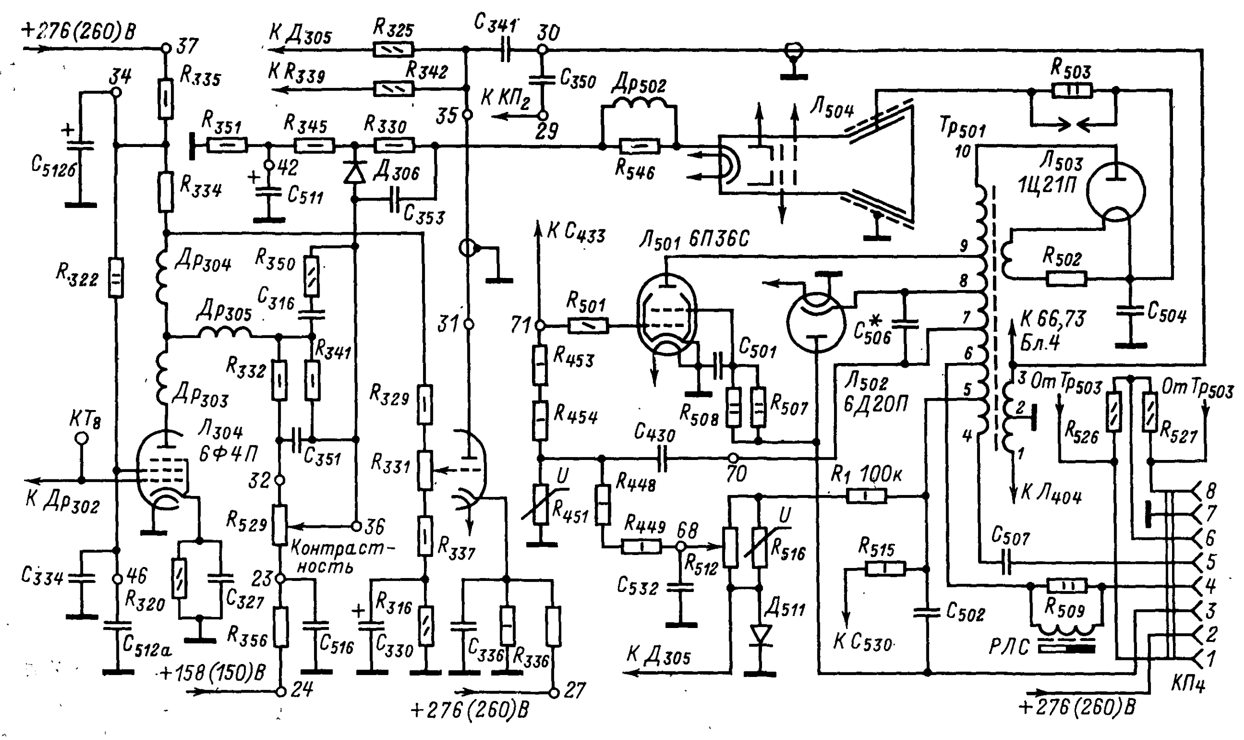


Рис. 10. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров УНТ-47/50, УНТ-47/59-I-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 и телерадиолы «Лира» при установке новых кинескопов.

При замене во всех этих телевизорах кинескопа 47ЛК2Б кинескопом 50ЛК1Б и кинескопа 59ЛК2Б кинескопами 61ЛК1Б и 61ЛК3Б полезно увеличить напряжение на их анодах до 18 кВ. С этой целью надо проделать небольшие и несложные переделки в оконечном каскаде строчной развертки и в схеме блока питания. Во всех рассматриваемых здесь телевизорах имеются совершенные схемы ограничения тока и гашения луча кинескопа при выключении телевизора и при возникновении неисправностей в цепях строчной развертки, а также схема защиты от перегрева экранной сетки и анода лампы 6П36С при неисправности демпферного диода 6Д20П или при срыве колебаний задающего генератора строчной развертки. Эти схемы продолжают успешно выполнять свои функции при повышении напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ и при производимом в связи с этим форсировании режима лампы 6П36С.

После повышения напряжения на аноде кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б до 18 кВ полнее используются их световые и электрические возможности, продляется срок службы кинескопов и существенно улучшаются такие качественные показатели изображения, как фокусировка, четкость, контрастность и число различимых градаций яркости.

Для повышения напряжения на аноде кинескопов до 18 кВ надо отключить от выводов *7* и *8* трансформатора $Тр_{501}$ конденсатор C_{506}, увеличивающий длительность и уменьшающий амплитуду импульсного напряжения, развиваемого на обмотках этого трансформатора (рис. 10). Уменьшение размера изображения по горизонтали при этом необходимо компенсировать путем изменения режима лампы $Л_{501}$, увеличения напряжения питания ее анода и подбора с помощью переменного резистора R_{512} напряжения на ее управляющей сетке.

Чтобы увеличить напряжение питания анодной цепи лампы $Л_{501}$, нужно выполнить несложные переделки в блоке питания телевизора. Сущность переделок сводится к использованию переменных напряжений, развиваемых на обмотках накала ламп и кинескопа, для увеличения напряжения на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи ламп телевизора. С этой целью надо собрать два дополнительных выпрямителя — один с диодом $Д_1$, а другой с диодами $Д_2$—$Д_5$, — питаемых напряжением с указанных обмоток, и выпрямленное ими напряжение добавить к напряжению, получаемому на выходе имеющихся в телевизоре выпрямителей с диодами $Д_{502}$—$Д_{509}$ (рис. 11). При этом резистор R_{519} из схемы следует исключить. После такой переделки напряжения, питающие анодные цепи ламп, увеличиваются со 150 до 158 В и с 260 до 276 В. Благодаря увеличению напряжения питания анода лампы $Л_{304}$ в видеоусилителе расширяется линейная область диапазона усиливаемых им сигналов, что улучшает качество изображения — повышает его контрастность и приводит к увеличению числа различимых градаций яркости.

Следует, однако, помнить, что перечисленные улучшения качества изображения реализуются лишь при правильной установке порога срабатывания схемы АРУ, когда усиливаемые в УПЧИ сигналы не ограничиваются за счет неудачно выбранного начального смещения на управляющих сетках ламп первого каскада УПЧИ и УВЧ селектора каналов. Поэтому после переделки нужно заново отрегулировать порог срабатывания схемы АРУ при помощи переменного резистора R_{331}. С этой целью сначала при помощи переменного резистора R_{529} (регулятора контрастности) надо сделать контрастность изображения минимальной. Затем, увеличивая напряжение на сетке триода лампы $Л_{304}$ при помощи переменного резистора R_{331}, надо еще больше уменьшить контрастность и установить ее такой, когда дальнейшее увеличение напряжения на сетке указанного триода приведет к закрыванию ламп УВЧ и УПЧИ и к пропаданию изображения. После этого надо немного уменьшить напряжение на сетке триода $Л_{304}$ до уровня, при котором изображение вновь появится, и проверить пределы регулирования контрастности регулятором контрастности R_{529}. Если максимально достижимая при помощи этого регулятора контрастность окажется недостаточной, то можно увеличить ее, немного уменьшив напряжение на сетке триода лампы $Л_{304}$ при помощи переменного резистора R_{331}.

Переменный резистор R_{331} подстроечный и не имеет защищающей его от внешней среды экранирующей оболочки. Поэтому после длительной эксплуатации телевизора в условиях повышенной запыленности помещения, а также в условиях жаркого и влажного климата повторная регулировка режима лампы $Л_{304}$ указанным резистором из-за загрязнения или повреждения токопроводя-

щего слоя может происходить не плавно, а скачками. Повреждение токопроводящего слоя у этого резистора может произойти из-за неоднократных неисправностей лампы $Л_{304}$, которые всегда могут случаться во время многолетней эксплуатации телевизора. По этим причинам очень важно убедиться в исправности переменного резистора R_{331}, оказывающего столь большое влияние на правильность работы АРУ и на качество воспроизводимого на экране кинескопа изображения.

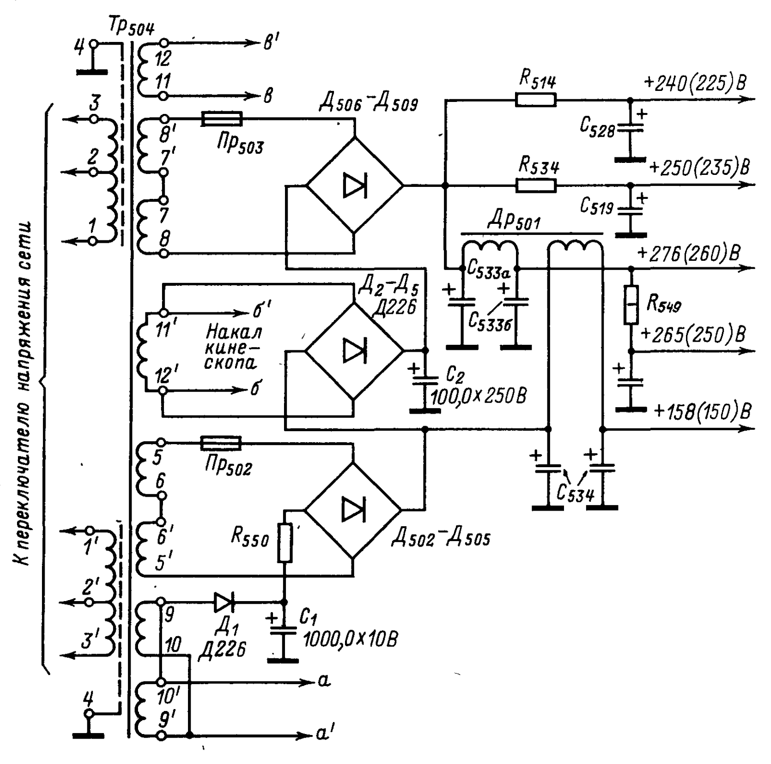


Рис. 11. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-47/59, УНТ-47/59-I, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 и телерадиолы «Лира» при установке новых кинескопов.

Во всех перечисленных в этом разделе телевизорах применяется схема стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, в которой в качестве выпрямителя с большой стабильной отсечкой используется варистор R_{451} (см. рис. 10). При этом выпрямляются вершины большого импульсного напряжения, выходящего за пределы плоской части вольт-амперной характеристики этого варистора и поступающего от трансформатора $Тр_{501}$ через конденсатор C_{430}. В схеме происходит сравнение импульсного напряжения со стабильным рабочим напряжением варистора R_{451}. Полученная в результате сравнения разность в виде постоянного отрицательного напряжения поступает через резисторы R_{454}, R_{453} и R_{501} на управляющую сетку лампы $Л_{501}$. Благодаря этому размер изображения по горизонтали поддерживается стабильным при старении ламп в процессе длительной эксплуатации.

С переменного резистора R_{512} через резисторы R_{449} и R_{448} на варистор R_{451} подается положительное напряжение, смещающее рабочую точку на его характеристике и изменяющее напряжение отсечки варисторного выпрямителя. Это дает возможность устанавливать начальное отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{501}$ и изменять размер изображения по горизонтали.

В качестве смещающего напряжения, снимаемого с резистора R_{512}, используется напряжение вольтодобавки, возникающее на конденсаторе C_{502} во время работы генератора строчной развертки. Указанное напряжение частично компенсирует отрицательное напряжение, поступающее на управляющую сетку лампы $Л_{501}$. Из-за этого возникает нежелательная положительная обратная связь, ухудшающая стабилизацию режима оконечного каскада строчной развертки, и стабильность размера изображения по горизонтали при изменении напряжения питающей сети оказывается невысокой. Из этого следует, что напряжение, смещающее рабочую точку варистора R_{451}, должно быть стабильным. Но, поскольку для этой цели используется нестабилизированное анодное напряжение или напряжение вольтодобавки, стабилизация размера изображения по горизонтали при колебаниях напряжения питающей сети ухудшается.

Чтобы улучшить работу схемы стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, необходимо стабилизировать напряжение, смещающее рабочую точку варистора R_{451}. Для этой цели надо изменить схему включения переменного резистора R_{512} и подать на него стабилизированное напряжение с варистора R_{516} (см. рис. 10). Чтобы после этого обеспечить нормальную работу схемы защиты экранной сетки лампы $Л_{501}$ и схемы выключения радиоканала при неработающей строчной развертке, вводится резистор R_1. Через этот резистор напряжение вольтодобавки подается как на резистор R_{512} и варистор R_{516}, так и на диод $Д_{511}$, который может вырабатывать отрицательное напряжение, выключающее радиоканал и уменьшающее катодный ток лампы $Л_{501}$.

Вместо вышедшего из строя кинескопа 47ЛК2Б можно применить кинескоп 61ЛК1Б или 61ЛК3Б. При этом надо заменить футляр телевизора на новый. В качестве нового футляра можно использовать подходящий футляр от любого телевизора, в котором применяется кинескоп 61ЛК1Б или 61ЛК3Б, таких, например, как УЛПТ-61-II-11 («Электрон-205Д»), УПТ-61-II («Электрон-215»), УЛТ-61-II («Рубин-205Д»), ЛПТ-61-II-2 («Темп-209») и др. Кроме механических работ, связанных с перестановкой шасси телевизора в новый футляр и с закреплением в нем нового кинескопа, полезно также выполнить все описанные здесь переделки в электрической схеме.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ «ТЕМП-6» И «ТЕМП-7» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» применялись кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б с углом отклонения луча 110°. Диаметр горловины этих кинескопов такой же, как у кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Это дает возможность, не производя замены отклоняющей системы и выходных трансформаторов строчной и кадровой разверток, устанавливать кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б в эти телевизоры. При установке перечисленных кинескопов необходимо заменить имеющуюся в телевизорах панель включения кинескопов на новую и выполнить механические работы по реконструкции футляра для размещения в нем и закрепления нового кинескопа. Реконструкция футляра сводится к удалеиию старой маски и наличника кнопочного переключателя рода работ. Крепление кнопочного переключателя необходимо изменить и опустить его ниже, чтобы кромка колбы нового кинескопа не мешала нажатию кнопок. Для закрепления новых кинескопов в футляре можно использовать имеющиеся в телевизоре детали крепления старых кинескопов, изменив их местоположение и конфигурацию в соответствии с расположением установочных отверстий на кронштейнах бандажа новых кинескопов.

Кроме перечисленных механических работ необходимо проделать ряд изменений в электрической схеме телевизоров. В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» для питания анодных цепей кинескопов 43ЛК9Б и 53ЛК6Б вырабатывается высокое напряжение — 13 кВ. Такого напряжения явно недостаточно для питания кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Поэтому основные изменения, которые вносятся в схему узла строчной развертки, связаны с необходимостью повышения анодного напряжения, вырабатываемого в этом узле, до 16—18 кВ. Чтобы получить такое напряжение, необходимо изменить схему подключения анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки $Тр_{4-28}$. С этой целью

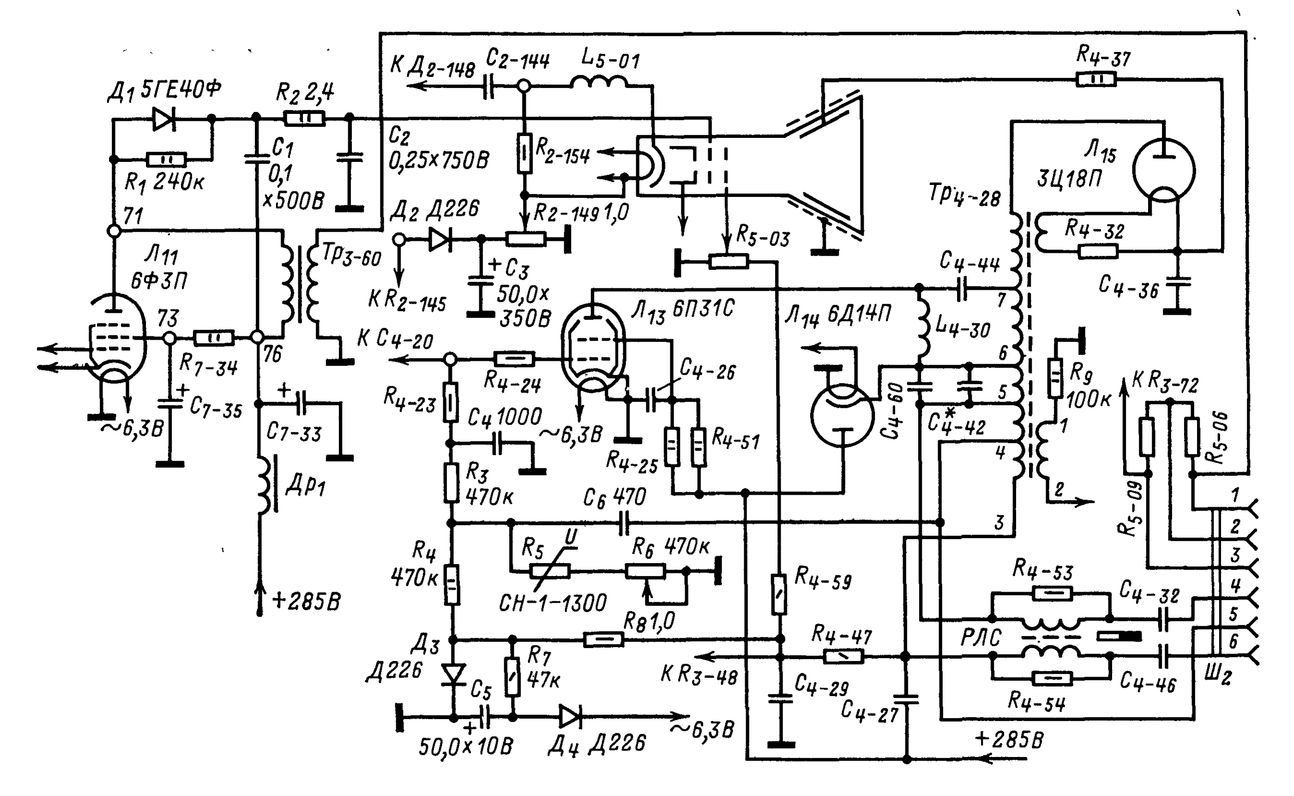


Рис. 12. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б.

конденсатор вольтодобавки C_{4-27} и резистор R_{4-47} надо отключить от вывода *4* и подключить их к выводу *3* указанной обмотки (рис. 12). При этом в цепь демпферного диода $Л_{14}$ и в цепь анода лампы оконечного каскада строчной развертки $Л_{13}$ включается большее число витков обмотки трансформатора $Тр_{4-28}$. Благодаря этому импульсные напряжения, вырабатываемые на обмотках этого трансформатора, возрастают и выпрямленное кенотроном $Л_{15}$ напряжение увеличивается до 16—18 кВ. Одновременно с этим увеличивается и размах пилообразных токов, поступающих в строчные катушки отклоняющей системы.

С вывода *2* дополнительной обмотки трансформатора $Тр_{4-28}$ снимаются импульсные напряжения, необходимые для работы схем ключевой АРУ и АПЧиФ строчной развертки. Эта обмотка размещается между секциями *3-4* и *4-5* анодной обмотки указанного трансформатора. После переключения конденсатора C_{4-27} к выводу *3* на витках секций, подключенных к выводу *4*, появляются большие импульсные напряжения. При этом может возникнуть пробой между этими секциями и соединенной с корпусом обмоткой *1-2*. Для предотвращения пробоя соединение вывода *1* дополнительной обмотки с корпусом необходимо выполнить через резистор R_9. В этом случае импульсные напряжения в меньшей степени выделяются на паразитной емкости между обмотками и в основном выделяются на резисторе R_9. Благодаря описанным изменениям в схеме оконечный каскад строчной развертки обеспечивает необходимую амплитуду пилообразных отклоняющих токов и достаточный запас размера растра по горизонтали.

После увеличения напряжения на аноде кинескопа до 16—18 кВ мощность, отдаваемая в отклоняющие катушки оконечным каскадом кадровой развертки, оказывается недостаточной. При попытках увеличить размер растра по вертикали с помощью имеющегося в телевизоре регулятора R_{3-54} наблюдается одновременное сжатие верхней и нижней частей изображения, что говорит о полном использовании возможностей пентодной части лампы $Л_{11}$ оконечного каскада. Линейность изображения при этом можно улучшить, лишь увеличив напряжение на аноде и экранной сетке этой лампы. Напряжение между катодом и анодом пентодной части лампы $Л_{11}$ понижается из-за падения напряжения на резисторе R_{7-32} развязывающего фильтра. Фильтр $R_{7-32}C_{7-33}$ предотвращает проникновение пульсаций напряжения кадровой частоты в источник питания, общий для анодных цепей всех других каскадов телевизора. При недостаточной постоянной времени этого фильтра (например, при уменьшении емкости электролитического конденсатора C_{7-33} из-за высыхания электролита в процессе длительной эксплуатации телевизора) пульсации модулируют изображение и создают неприятный фон кадровой частоты, накладывающийся на звуковое сопровождение.

Можно исключить бесполезное падение напряжения на резисторе R_{7-32} и одновременно повысить напряжение на аноде пентода $Л_{11}$ и улучшить работу указанного фильтра. С этой целью вместо резистора R_{7-32} надо включить дополнительный дроссель $Др_1$. В качестве этого дросселя можно использовать дроссели фильтров выпрямителей любых ламповых телевизоров и радиоприемников, а также выходные трансформаторы кадровой развертки и УНЧ. Такой дополнительный дроссель можно закрепить в подходящем свободном месте на шасси телевизора, но только не поблизости от отклоняющей системы кинескопа. Провода для подключения дросселя могут быть при этом любой длины.

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» имеется устройство, предназначенное для предотвращения прожога люминофора кинескопа после выключения телевизора. В схеме этого устройства в цепь ускоряющего электрода кинескопа включена цепочка $R_{5-10}C_{5-11}$ с большой постоянной времени (около 0,5 с), поэтому после выключения телевизора напряжение на этом электроде сразу не исчезает. Кинескоп в это время открыт по ускоряющему электроду, и емкость между анодом и внешним проводящим покрытием колбы успевает разрядиться током еще не остановившегося луча.

Эта схема имеет существенные недостатки. Так как заряд указанной емкости снимается за короткое время, то мощность разряда велика и ток луча в это время велик, что приводит к снижению эмиссионной способности катода кинескопа. Кроме того, прожог люминофора не предотвращается при выходе из строя ламп блокинг-генератора ($Л_{12}$), оконечного каскада строчной развертки ($Л_{13}$) и демпферного диода ($Л_{14}$). После повышения напряжения на аноде

кинескопа до 16—18 кВ энергия электронов луча увеличивается и при возникновении неисправностей указанных каскадов даже за сравнительно небольшое время, пока сохраняется напряжение на ускоряющем электроде кинескопа, может произойти прожог люминофора.

Учитывая все сказанное, вместо имеющегося в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» устройства для предотвращения прожога люминофора экрана кинескопа нужно применить новое. Новое устройство состоит из диода $Д_2$ и конденсатора C_3, подключенных к переменному резистору R_{2-149} (регулятору яркости). После включения телевизора конденсатор C_3 быстро заряжается через открытый диод $Д_2$ от источника напряжения, питающего анодные цепи ламп. Полученное на конденсаторе C_3 напряжение приложено к переменному резистору R_{2-149}, с движка которого напряжение подается на катод кинескопа для запирания луча и регулирования его тока.

После выключения телевизора и при возникновении неисправностей в схеме строчной развертки напряжение на ускоряющем электроде кинескопа исчезает. Кинескоп оказывается закрытым напряжением, приложенным к катоду на время разряда конденсатора C_3, которое должно быть больше, чем время остывания катода. Для получения требуемого времени разряда через сопротивление имеющегося в телевизоре резистора R_{2-149} емкость конденсатора C_3 должна составлять 200—500 мкФ. Если возможность установки конденсатора такой емкости вызывает затруднения, то можно уменьшить емкость конденсатора до 20—50 мкФ, а вместо имеющегося переменного резистора R_{2-149} установить новый с сопротивлением 1,0 МОм.

Для получения напряжения, подаваемого на ускоряющий электрод кинескопа, нужно применить схему с выпрямительным столбиком $Д_1$, подключенным к первичной обмотке выходного трансформатора кадровой развертки $Тр_{3-60}$. Импульсы напряжения, возникающие на этой обмотке во время обратного хода кадровой развертки, заряжают через столбик $Д_1$ конденсатор C_1. В результате напряжение на ускоряющий электрод кинескопа поступает лишь тогда, когда кадровая развертка нормально работает. Применение такой схемы дает возможность избежать прожога люминофора экрана в виде горизонтальной линии, которая может появиться при возникновении неисправностей в схеме кадровой развертки. Эта схема уменьшает также импульсы напряжения на первичной обмотке трансформатора ТВК и успешно заменяет цепь $R_{3-59}C_{3-58}$, которая служила для этой цели.

После изменения режима работы оконечного каскада строчной развертки может измениться амплитуда импульсного напряжения, поступающего через конденсатор C_{4-22} на схему АРУ. Поэтому, выполнив рекомендуемые здесь изменения в схеме включения трансформатора $Тр_{4-28}$, нужно заново отрегулировать при помощи переменных резисторов R_{2-165} и R_{7-21} порог и пределы линейного диапазона работы АРУ. Для этого сначала устанавливают движок резистора R_{2-153} в крайнее положение, соответствующее минимальной контрастности изображения, и переменным резистором R_{2-165} устанавливают приемлемый минимум контрастности. Затем перемещают движок резистора R_{2-153} в другое крайнее положение и переменным резистором R_{7-21} устанавливают требуемый максимум контрастности. Если при регулировке переменным резистором R_{2-153} максимально достижимая контрастность будет очень большой, то качество изображения может ухудшиться из-за попадания больших видеосигналов на нелинейный участок амплитудной характеристики УПЧИ и УВЧ селектора каналов. Поэтому устанавливать очень большую контрастность при регулировке переменным резистором R_{7-21} не рекомендуется.

Применявшиеся в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б имели размеры экранов с соотношением сторон 4:3. Вновь устанавливаемые кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б имеют экраны с соотношением сторон 5:4. При таком формате экрана часть изображения при правильных его геометрических пропорциях пропадает, причем пропадают участки изображения, попавшие за левую и правую кромки экрана. Как уже отмечалось, в этих условиях очень важно иметь стабилизацию размеров изображения, которая дает возможность точно поддерживать формат изображения и не терять еще большей его части при изменениях мощности генераторов разверток.

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» имеется высокоэффективная схема стабилизации размера изображения по вертикали. В этой схеме в цепь кадровых

отклоняющих катушек включен низкоомный эталонный резистор, с которого снимается напряжение, пропорциональное отклоняющему току. Это напряжение после усиления одним триодом $Л_{10}$ через цепочку обратной связи подается на зарядный конденсатор C_{3-50} в противофазе с формируемым там пилообразным напряжением. Если отклоняющий ток через кадровые катушки изменит свою амплитуду, то под действием упомянутой обратной связи пилообразное напряжение, поступающее на управляющую сетку пентода $Л_{11}$ в оконечном каскаде, изменит свою амплитуду в противоположную сторону. В результате амплитуда тока в кадровых отклоняющих катушках и размер изображения по вертикали поддерживаются на одном и том же заранее установленном уровне.

Наряду с этим для стабилизации размера изображения по горизонтали в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» не принято никаких мер, поэтому могут происходить весьма заметные изменения этого размера под действием таких дестабилизирующих факторов, как колебания напряжения питающей сети и, как следствие этого, изменение крутизны ламп $Л_{12}$—$Л_{14}$ из-за изменения температуры их катодов, а также в процессе старения этих ламп при длительной эксплуатации телевизоров. Чтобы избавиться от неприятных колебаний размера изображения по горизонтали в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, необходимо ввести схему стабилизации этого размера с использованием варистора (рис. 12).

Варистор R_5 в этой схеме является выпрямителем малой части, отсеченной от большого импульсного напряжения, развиваемого на обмотках выходного трансформатора строчной развертки $Тр_{4-28}$. При колебаниях импульсного напряжения выпрямленное варистором отрицательное напряжение также изменяется. Это напряжение подается на управляющую сетку лампы $Л_{13}$ оконечного каскада и варьирует ее крутизну так, чтобы поддерживать импульсные напряжения на обмотках трансформатора $Тр_{4-28}$ и выходную мощность на одном и том же заранее установленном уровне. Отсечка, которой обладает такой выпрямитель, определяется рабочим напряжением варистора. В итоге в схеме происходит сравнение импульсного напряжения, развиваемого на обмотках трансформатора $Тр_{4-28}$, со стабильным рабочим напряжением варистора, а разность напряжений, полученная в результате такого сравнения, управляет выходной мощностью оконечного каскада.

Для достижения наиболее высокой степени стабилизации следует использовать варистор с возможно большим рабочим напряжением. В этом случае с трансформатора $Тр_{4-28}$ на варистор R_5 можно подать большое импульсное напряжение, в малой отсеченной и выпрямленной части которого будет содержаться большая информация об изменении выходной мощности.

Диоды $Д_3$ и $Д_4$ входят в схему защиты экранной сетки лампы $Л_{13}$ от перегрева в то время, пока не прогрет катод демпферного диода. Принцип действия этой схемы подробно описан на стр. 12.

После введения стабилизации размера изображения по горизонтали ступенчатый регулятор этого размера R_{4-62}—R_{4-69} из схемы исключается. Регулятором размера строк будет служить переменный резистор R_6, включенный последовательно с варистором R_5. При помощи резистора R_6 можно изменять подводимое к варистору импульсное напряжение. Таким способом можно устанавливать различное выпрямленное варистором напряжение и требуемую начальную мощность, развиваемую оконечным каскадом.

Избыточный размер изображения по горизонтали может быть из-за увеличенной длительности обратного хода, определяемой суммарной индуктивностью и суммарной емкостью контура, включенного в анодную цепь лампы $Л_{13}$. Избавиться от избыточного размера растра по горизонтали и одновременно дополнительно увеличить напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном $Л_{15}$ можно, отключив конденсатор C_{4-42} или C_{4-60} или оба эти конденсатора.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ «ТЕМП-6М» И «ТЕМП-7М» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» применялись кинескопы 47ЛК2Б и 59ЛК2Б, размеры горловины и цоколевка которых полностью совпадают с соответствующими размерами и цоколевкой кинескопов 50ЛК2Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б,

что, конечно, упрощает их установку. Однако для того чтобы полнее использовать лучшие световые и электрические характеристики новых кинескопов, полезно увеличить напряжение на их анодах с 15 до 18 кВ. Кроме того, для восстановления уменьшившихся при этом размеров изображения одновременно нужно повысить амплитуду отклоняющих токов, вырабатываемых в оконечных каскадах строчной и кадровой разверток. С этой целью надо изменить схему подключения выводов выходного трансформатора строчной развертки и увеличить напряжение, питающее анодную цепь лампы в оконечном каскаде кадровой развертки.

Наличие в телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» высокоэффективной схемы стабилизации размера изображения по вертикали позволяет поддерживать постоянным этот размер при прогреве кадровых отклоняющих катушек и старении ламп и при значительных колебаниях напряжения питающей сети. Имеющаяся в таких телевизорах схема стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки поддерживает размер изображения по горизонтали в достаточной степени постоянным как при старении ламп, так и при изменении тока луча кинескопа. Однако эффективность этой стабилизации при колебаниях напряжения питающей сети оказывается ниже, чем у схемы кадровой стабилизации. В результате при практически постоянном размере изображения по вертикали размер изображения по горизонтали в некоторой степени изменяется, что может приводить к нарушению правильных геометрических соотношений в принимаемом изображении. Пониженная эффективность схемы стабилизации размера изображения по горизонтали при колебаниях напряжения питающей сети объясняется тем, что на варистор $4R_{11}$ для сдвига его рабочей точки в этой схеме с переменного резистора $4R_{18}$ подается нестабилизированное напряжение. Чтобы устранить этот недостаток, необходимо переменный резистор $4R_{18}$ подключить к варистору $3R_{36}$, на котором имеется стабилизированное напряжение (рис. 13).

Для повышения напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ и увеличения амплитуды строчных отклоняющих токов конденсатор вольтодобавки $4C_{10}$ нужно отключить от вывода *4* и подключить к выводу *3* трансформатора $4Тр_2$. При этом в анодную цепь лампы $Л_{13}$ и в цепь демпферного диода $Л_{14}$ включается большее количество витков первичной обмотки указанного трансформатора. Это влечет за собой увеличение напряжения вольтодобавки и импульсного напряжения на обмотках трансформатора $4Тр_2$, а также амплитуды пилообразных токов, поступающих в строчные отклоняющие катушки. Чтобы получить необходимое напряжение для питания зарядной цепи блокинг-генератора кадровой развертки, нужно выпрямительный столбик $4Д_1$ отключить от вывода *5* трансформатора $4Тр_2$ и подключить к выводу *4*. Все цепи, на которые подается напряжение с конденсатора вольтодобавки, надо отключить от вывода *4* и подключить к выводу *3* трансформатора $4Тр_2$.

Чтобы в новой схеме на варистор $4R_{11}$ поступало импульсное напряжение необходимого значения, конденсатор $4C_9$ надо отключить от точки соединения вывода *4* отклоняющей системы с конденсатором $4C_{15}$ и подключить к выводу *4* трансформатора $4Тр_2$.

После переключения конденсатора $4C_{10}$ к выводу *3* трансформатора $4Тр_2$ на витках секций, подключенных к выводу *4*, появляются большие импульсные напряжения. Для устранения возможности пробоя изоляции обмотки *1-2*, намотанной между этими секциями, соединение вывода *1* с корпусом необходимо выполнить через резистор R_4. При этом импульсные напряжения в основном выделяются не на паразитной емкости между обмотками, а на резисторе R_4. Если емкость конденсатора $4C_{11}$ уменьшить или отключить его совсем, то импульсные напряжения на обмотках трансформатора еще больше увеличатся, но амплитуда пилообразных токов в строчных отклоняющих катушках не возрастет. Поэтому отключать конденсатор $4C_{11}$ можно лишь в том случае, если после этого при помощи переменного резистора $4R_{18}$ удается увеличить размер изображения по горизонтали до необходимого.

Для ограничения тока экранной сетки лампы оконечного каскада строчной развертки $Л_{13}$ и защиты ее от перегрева в случае срыва колебаний задающего генератора на лампе $Л_{12}$ или при выходе из строя демпферного диода $Л_{14}$ и трансформатора $4Тр_2$ нужно ввести схему с диодами $Д_3$ и $Д_4$. В нормальных условиях диод $Д_3$ открыт, так как через резистор $3R_{36}$ протекает ток.

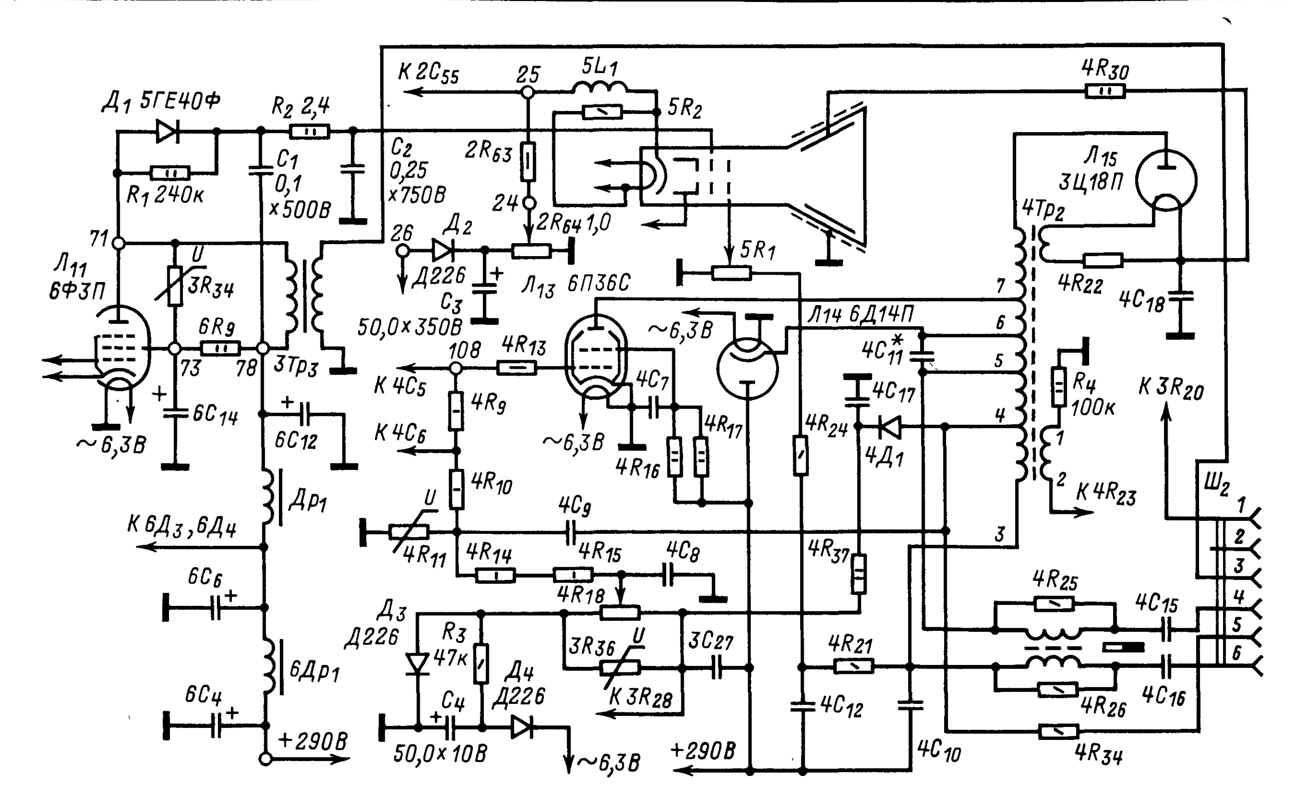


Рис. 13. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б.

При этом открытый диод $Д_3$ шунтирует цепь отрицательного напряжения, которое может закрывать лампу $Л_{13}$. При возникновении перечисленных неисправностей напряжение на варисторе $3R_{36}$ и ток через него отсутствуют, диод $Д_3$ оказывается закрытым и отрицательное напряжение от выпрямителя с диодом $Д_4$ закрывает лампу $Л_{13}$.

При увеличении напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ для полного отклонения луча по всему экрану требуется увеличить амплитуду пилообразных токов, поступающих в катушки отклоняющей системы. Попытки увеличить амплитуду кадровых отклоняющих токов при помощи увеличения напряжения раскачки, подаваемого на управляющую сетку пентода $Л_{11}$ в оконечном каскаде кадровой развертки, приводят к сжатию верхней и нижней частей изображения. Это говорит о том, что получить большую выходную мощность от этого каскада без изменения режима лампы $Л_{11}$ нельзя. Поэтому необходимо увеличить напряжение питания цепи анода и экранной сетки лампы $Л_{11}$. Это удается сравнительно просто сделать, заменив низкочастотным дросселем резисторы $6R_{16}$ и $6R_7$ в фильтре, включенном в цепи анода и экранной сетки указанной лампы. В качестве этого дросселя можно применить дроссель фильтра, а также выходные трансформаторы УНЧ и кадровой развертки от любого лампового радиоприемника и телевизора. После замены резисторов $6R_{16}$ и $6R_7$ дросселем работа фильтра улучшается и падение напряжения на нем становится меньше. При этом появляется возможность подключить фильтр с этим дросселем непосредственно к выходу выпрямителя, питающего анодные цепи ламп, минуя фильтр с дросселем $6Др_1$. Благодаря этому напряжение, питающее цепь анода и экранной сетки пентода $Л_{11}$, повышается на 20—30 В, что дает возможность увеличить размер изображения по вертикали.

После увеличения высокого напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ появляется необходимость отключения луча при возникновении неисправностей в узле кадровой развертки. Из-за увеличенной энергии электронов луч кинескопа, вычерчивая на экране яркую горизонтальную линию, образованную неразвернутыми строками растра, может выжечь люминофор. Чтобы этого не произошло, в телевизор вводится схема с выпрямительным столбом $Д_1$, подключенным к первичной обмотке выходного кадрового трансформатора $3Тр_3$. При нормальной работе импульсы обратного хода кадровой развертки через столб $Д_1$ заряжают конденсатор C_1. Полученное на конденсаторе C_1 напряжение подается на ускоряющий электрод кинескопа. При возникновении неисправностей в схеме кадровой развертки импульсы обратного хода на обмотках трансформатора $3Тр_3$ отсутствуют и напряжения на ускоряющем электроде кинескопа нет. Напряжений на остальных электродах кинескопа недостаточно для его открывания, и луч оказывается выключенным.

Цепочку $4R_{31}4C_{13}$, служившую для задержки напряжения на ускоряющем электроде кинескопа с целью снятия заряда анода током открытого луча, нужно из схемы удалить. Для закрывания кинескопа после выключения телевизора и при возникновении неисправностей в узлах кадровой и строчной разверток напряжение на переменный резистор $2R_{64}$, который служит регулятором яркости, надо подать через диод $Д_2$ и с вновь установленного конденсатора C_3. Время разряда этого конденсатора через переменный резистор $2R_{64}$ должно быть больше времени остывания катода кинескопа после выключения телевизора. Если использовать для этой цели конденсатор C_3 емкостью 20—50 мкф, то вместо имеющегося переменного резистора $2R_{64}$ придется установить новый с сопротивлением 1 МОм. Принцип работы схемы выключения луча, состоящей из диода $Д_2$ и конденсатора C_3, описан на стр. 28.

После изменения в схеме подключения трансформатора $4Тр_2$ амплитуда импульсного напряжения, поступающего на схему АРУ через конденсатор $4C_6$, может измениться. Поэтому при помощи переменных резисторов $2R_{29}$ и $6R_8$, так же как и в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7», надо заново установить пределы работы регулятора контрастности $2R_{26}$. Сначала переменным резистором $2R_{29}$ устанавливают приемлемый минимум контрастности изображения, достигнутый при крайнем положении движка переменного резистора $2R_{26}$. Затем при помощи переменного резистора $6R_8$ устанавливают не слишком большую контрастность при другом крайнем положении движка переменного резистора $2R_{26}$.

Механические работы, связанные с установкой в телевизоры «Темп-6М» и «Темп-7М» кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, выполняются исходя из имеющихся у радиолюбителя возможностей. Эти работы можно свести лишь к замене маски, обрамляющей экран, и к замене деталей крепления кинескопов.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ «ВОЛНА», «ДРУЖБА», «СИГНАЛ», «СИГНАЛ-2», «АВРОРА», «ЛАДОГА-1» И «АТЛАНТ» (ЗК-36, ЗК-37, ЗК-38, ЗК-39 И ЗК-45М) ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах типов «Волна», «Дружба», «Сигнал» и «Сигнал-2» применялись кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б с углом отклонения луча 110°, диаметр горловины которых совпадает с диаметром горловины кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Это дает возможность устанавливать перечисленные новые кинескопы в телевизоры типа «Волна», «Дружба», «Сигнал» и «Сигнал-2», произведя лишь замену панели кинескопов и выполнив механические работы, связанные с их установкой и креплением в футляре. В телевизорах «Аврора», «Ладога-1» («Атлант»), где применялись кинескопы 47ЛК2Б, заменять панель кинескопа не требуется и можно ограничиться лишь механическими работами по установке новых кинескопов. Однако чтобы полностью использовать лучшие параметры, которыми обладают кинескопы новых типов, во всех перечисленных телевизорах нужно внести некоторые изменения в электрические схемы узлов. Эти изменения направлены на увеличение высокого напряжения на аноде кинескопа с 14 до 18 кВ и на стабилизацию размеров растра. Кроме того, для предотвращения прожога люминофора экрана кинескопа лучом, остановившимся после выключения телевизора, или из-за возникших неисправностей в узлах строчной и кадровой разверток необходимо применить соответствующие схемы выключения луча.

В телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора», «Ладога-1» и «Атлант» имеются достаточно эффективные схемы стабилизации размеров изображения по горизонтали и по вертикали. В этих устройствах размеры растра поддерживаются неизменными при значительных колебаниях напряжения питающей сети, при старении ламп, а также при нагреве катушек отклоняющей системы и выходных трансформаторов. В схеме стабилизации размера растра по горизонтали работает триод лампы $Л_{4-2}$, на катод которого подано опорное напряжение со стабилитрона $Л_{7-1}$, а на сетку и анод — импульсные напряжения с обмоток трансформатора $Тр_{6-2}$ (рис. 14). Цепь анода этого триода работает как выпрямитель импульсного напряжения, изменяющегося под действием дестабилизирующих факторов. В этой схеме происходит сравнение импульсного напряжения, поданного на сетку триода $Л_{4-2}$ со стабильным напряжением, приложенным к его катоду. По существу такая схема работает так же, как и схема с варистором, применяемая во всех современных телевизорах.

Размер растра по вертикали стабилизируется при помощи глубокой отрицательной обратной связи. Для этой цели на выходном трансформаторе кадровой развертки $Тр_{6-1}$ имеются две идентичные выходные обмотки, одна из которых нагружена на кадровые отклоняющие катушки. Возникающая из-за этого разность ЭДС, развиваемых на обмотках, используется в качестве напряжения обратной связи. При уменьшении тока в отклоняющих катушках напряжение отрицательной обратной связи, усиленное усилителем на триоде $Л_{4-3}$, уменьшается, что приводит к увеличению напряжения раскачки на входе оконечного каскада, выполненного на пентоде $Л_{4-3}$.

Для повышения высокого напряжения, подаваемого на анод кинескопа, и для увеличения размаха отклонения луча по горизонтали следует изменить включение выходного трансформатора строчной развертки $Тр_{6-2}$. Конденсатор вольтодобавки C_{6-5} и все питаемые от него цепи от вывода *4* этого трансформатора надо отключить и подключить к выводу *3* (рис. 14). При этом в цепь анода лампы $Л_{6-1}$ и в цепь демпферного диода $Л_{6-2}$ включается большее количество витков анодной обмотки трансформатора $Тр_{6-2}$ и напряжение вольтодобавки на конденсаторе C_{6-5} повышается. Благодаря этому увеличивается импульсное напряжение на входе выпрямителя с кенотроном $Л_{6-3}$, питающее цепь анода ки-

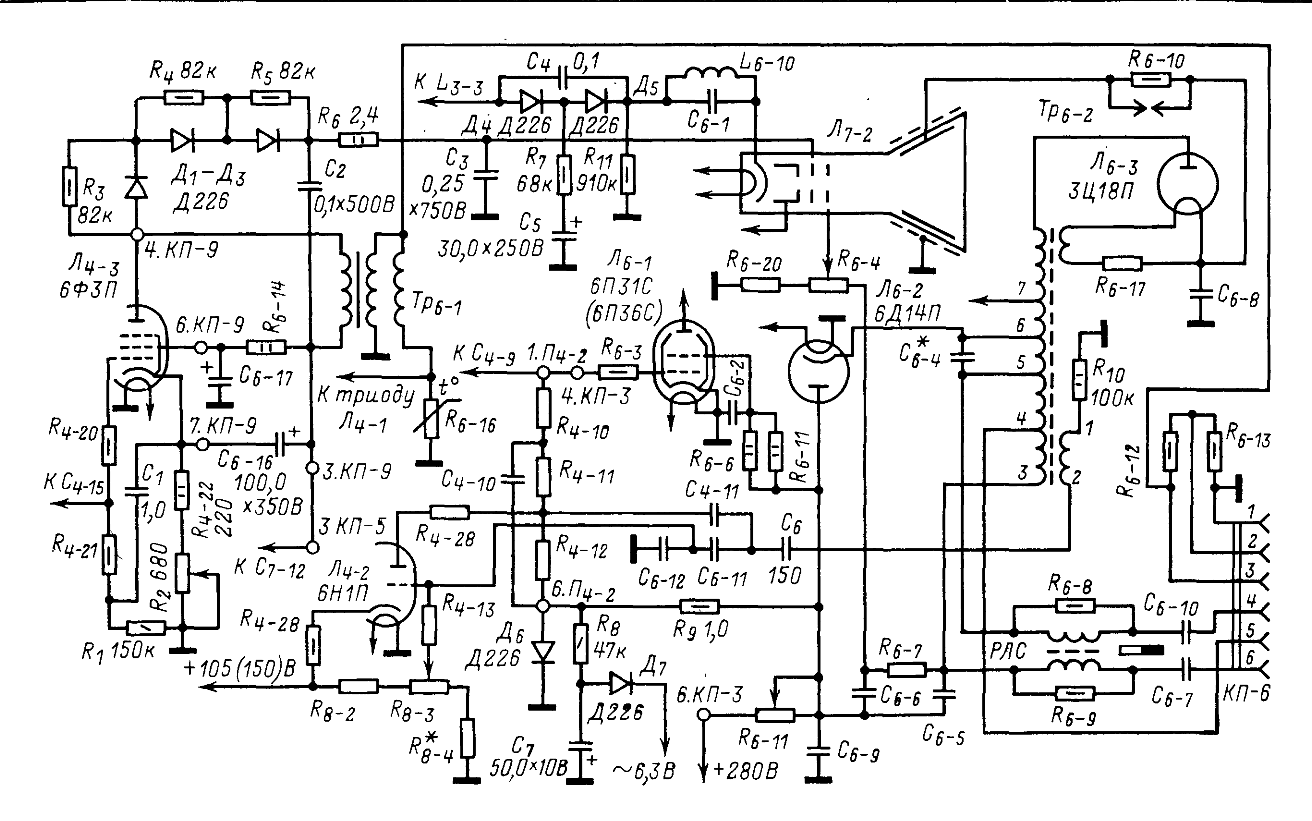


Рис. 14. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора», «Ладога-1», «Атлант» (ЗК-36, ЗК-37, ЗК-38, ЗК-39 и ЗК-45М) при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 63ЛК3Б.

нескопа, и возрастает размах пилообразных токов, поступающих в строчные катушки отклоняющей системы.

Дополнительно увеличить импульсное напряжение на входе выпрямителя с кенотроном $Л_{6-3}$ можно, уменьшив емкость конденсатора C_{6-4} до 47—33 пФ или отключив его. Уменьшить емкость этого конденсатора полезно не только для увеличения указанного напряжения, но и для сокращения времени обратного хода строчной развертки. Это время возрастает после изменения схемы включения анодной обмотки трансформатора $Тр_{6-2}$ из-за увеличения индуктивности в анодной цепи лампы $Л_{6-1}$. Дополнительную обмотку *1-2* в трансформаторе $Тр_{6-2}$, намотанную между секциями *5-4* и *4-3* анодной обмотки, непосредственно соединять с корпусом после переключения конденсатора C_{6-5} с вывода *4* на вывод *3* нельзя, поскольку из-за появившихся на выводе *4* больших импульсных напряжений изоляция этой обмотки может пробиться. Импульсные напряжения, необходимые для работы схемы стабилизации размера изображения по горизонтали и схемы ключевой АРУ, нужно снять с делителя, образованного конденсаторами C_6, C_{6-11} и C_{6-12}. В качестве конденсатора C_6 можно использовать конденсатор C_{6-4}, отключенный от выводов *5* и *6* трансформатора $Тр_{6-2}$.

Чтобы защитить экранную сетку лампы $Л_{6-1}$ от перегрева из-за увеличения тока при пропадании напряжения на ее аноде, а также при срыве колебаний задающего генератора строчной развертки, нужно применить схему с диодами $Д_6$ и $Д_7$. Если произошел срыв колебаний, то отсутствует напряжение вольтодобавки, которое открывает через резистор R_9 диод $Д_6$, шунтирующий выход выпрямителя с диодом $Д_7$. При этом отрицательное напряжение с выхода указанного выпрямителя поступает на управляющую сетку лампы $Л_{6-1}$ и уменьшает ее катодный ток до безопасного для экранной сетки значения. Для подключения этой схемы вывод *6* модуля $П_{4-2}$ нужно отключить от корпуса и подключить к диоду $Д_6$.

В телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора», «Ладога-1» и «Атлант», где используются кинескопы с углом отклонения луча 110°, выходной каскад кадровой развертки отдает большую полезную мощность в катушки отклоняющей системы. Во всех этих телевизорах изображение имеет достаточный запас в размере по вертикали. Однако из-за питания лампы выходного каскада пониженным анодным напряжением после увеличения напряжения на аноде кинескопа мощность выходного каскада кадровой развертки все же может оказаться недостаточной. При этом наблюдается одновременное сжатие верхней и нижней частей изображения, что говорит о полном использовании возможностей пентода лампы $Л_{4-3}$ в выходном каскаде. Линейность изображения в таких случаях можно улучшить, лишь увеличив напряжение на аноде пентода этой лампы.

Использование автоматического смещения в выходном каскаде кадровой развертки позволяет сделать режим лампы в этом каскаде более стабильным и дает возможность уменьшить зависимость линейности и размера изображения по вертикали от изменения питающих напряжений. Однако из-за падения напряжения на резисторе автоматического смещения в цепи катода R_{4-22} напряжение между анодом и катодом пентода лампы $Л_{4-3}$ уменьшается. Кроме того, это напряжение оказывается дополнительно пониженным из-за падения напряжения на сопротивлении резистора R_{4-19} развязывающего фильтра в цепи питания анода. Цепь $R_{4-19}C_{6-13}$ предотвращает проникновение пульсаций напряжения кадровой частоты в источник питания, общий и для ламп других каскадов телевизора. Без этого фильтра пульсации модулируют изображение и создают неприятный фон кадровой частоты, накладывающийся на звуковое сопровождение. При установке новых кинескопов в телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2» следует использовать схему питания лампы выходного каскада кадровой развертки, в которой развязывающий фильтр включен в цепь катода этой лампы.

Вместо одного резистора R_{4-22} полезно включить два последовательно соединенных резистора, один из которых — переменный резистор R_2 — будет служить для установки наилучшего режима пентода лампы $Л_{4-22}$ и дополнительного регулирования линейности изображения по вертикали. Падение напряжения на резисторах R_{4-22} и R_2 используется для создания автоматического смещения на управляющей сетке пентода лампы $Л_{4-3}$. Из напряжения, питающего

цепь анода этого пентода, при этом вычитается только напряжение, необходимое для создания автоматического смещения на его управляющей сетке. Благодаря этому напряжение между анодом и катодом пентода лампы $Л_{4-3}$ понижено меньше, что позволяет получить от оконечного каскада бо́льшую полезную мощность. Кроме того, при таком включении схема каскада упрощается. Вместо двух электролитических конденсаторов C_{6-13}, C_{6-16} в ней используется один электролитический конденсатор C_{6-16}, емкость которого увеличена до 100 мкФ, и он выполняет роль указанных двух конденсаторов.

При резких колебаниях питающего напряжения ток заряда конденсатора C_{6-16} может создавать скачкообразные падения напряжения на сопротивлениях резисторов R_2 и R_{4-22}. Постоянная составляющая падения напряжения на этих резисторах используется для создания смещения на управляющей сетке и приложена к ней через резисторы R_{4-20} и R_{4-21}. Поэтому скачки этого напряжения на сопротивлениях резисторов R_2 и R_{4-22} могут изменять положение рабочей точки на характеристике пентода лампы $Л_{4-3}$, что может привести к неприятным скачкообразным изменениям размера и линейности изображения по вертикали и подергиванию верхней части растра.

Для устранения нежелательного влияния скачков питающего напряжения в цепь управляющей сетки пентода лампы $Л_{4-3}$ следует включить фильтр, состоящий из резистора R_1 и конденсатора C_1. Если постоянную времени этого фильтра выбрать равной или несколько большей времени заряда конденсатора C_{6-16}, то скачкообразных изменений смещения на управляющей сетке пентода лампы $Л_{4-3}$ наблюдаться не будет и кратковременные изменения вертикального размера растра, а также подергивание его верхней части будут устранены.

Используя схему выходного каскада с развязывающим фильтром в цепи катода лампы, можно сравнительно легко получить на экране новых кинескопов требуемый размер растра по вертикали и лучшую его линейность.

Благодаря большой постоянной времени фильтра с конденсатором C_{6-16} и резисторами R_2 и R_{4-22} для питания анода лампы выходного каскада можно использовать нефильтрованное напряжение, взятое до дросселя фильтра выпрямителя. Для этого на контакт *3* колодки разъема КП-9 нужно подать напряжение с положительного вывода конденсатора C_{7-12}. При этом удается использовать еще один резерв в увеличении размера и улучшении линейности растра по вертикали.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа его лучом, остановившемся после выключения телевизора, или из-за возникновения неисправностей в узле строчной развертки нужно применить схему, содержащую диоды $Д_4$ и $Д_5$, резисторы R_7 и R_{11} и конденсаторы C_4 и C_5. Принцип работы этой схемы описан на стр. 9. При подключении схемы резистор R_{3-8} и конденсатор C_{3-5} (в телевизорах «Аврора» R_{3-5} и C_{3-3}) нужно удалить. В телевизорах «Ладога-1» и «Атлант» эту схему вводить не нужно, так как в них уже имеется подобная схема для аналогичных целей.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа лучом, вычерчивающим на экране яркую горизонтальную линию из-за возникновения неисправностей в узле кадровой развертки, следует ввести схему с диодами $Д_1$—$Д_3$. Через диоды импульсы обратного хода, возникающие на первичной обмотке трансформатора $Тр_{6-1}$, заряжают конденсатор C_2, напряжение с которого через резистор R_6 подается на ускоряющий электрод кинескопа. Если в узле кадровой развертки возникают неисправности, то импульсы обратного хода на первичной обмотке трансформатора $Тр_{6-1}$ отсутствуют, напряжение на ускоряющий электрод кинескопа не подается, его луч выключается и не может прожечь люминофор экрана. Параметры этой схемы выбраны такими, что она достаточно эффективно нейтрализует импульсы напряжения, возникающие на первичной обмотке трансформатора $Тр_{6-1}$ во время обратного хода, при этом становится ненужной цепь $R_{6-15}C_{6-15}$, которая ранее служила для этой же цели.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕРАДИОЛЫ «БЕЛАРУСЬ-110» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПА 50ЛК1Б

В телерадиоле «Беларусь-110» использовался кинескоп 43ЛК9Б с углом отклонения луча 110°. Поэтому в блоке строчной развертки телевизора этой телерадиолы применены унифицированные детали — отклоняющая система

ОС-110 и выходной строчной трансформатор ТВС-110. Все это дает возможность вместо кинескопа 43ЛК9Б сравнительно просто установить кинескоп 50ЛК1Б. При этом можно ограничиться лишь заменой панели кинескопа и проделать несложные механические работы, связанные с установкой и креплением нового кинескопа. Вместе с тем полезно использовать лучшие световые и электрические характеристики кинескопа 50ЛК1Б и, произведя некоторые изменения в электрической схеме телевизора, получить изображение лучшего качества.

Изменения в электрической схеме сводятся к новому включению анодной обмотки имеющегося в телевизоре выходного трансформатора строчной развертки с целью получения большего напряжения для питания анода кинескопа и увеличения амплитуды пилообразных токов в строчных катушках отклоняющей системы. Кроме того, надо также увеличить размах пилообразных токов в кадровых катушках отклоняющей системы. Для этого нужно либо увеличить напряжение, питающее анодную цепь лампы выходного каскада кадровой развертки, либо подключить параллельно этой лампе дополнительную лампу.

В телевизоре телерадиолы «Беларусь-110» применены высокоэффективные схемы стабилизации горизонтального и вертикального размеров изображения. Устройство стабилизации горизонтального размера изображения содержит схему стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. В этой схеме импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода развертки на обмотке *1-2* выходного трансформатора $Тр_{5-1}$, (рис. 15) подаются на выпрямитель с большой стабильной отсечкой. Полученное на выходе этого выпрямителя отрицательное напряжение подается на управляющую сетку лампы $Л_{5-3}$ оконечного каскада строчной развертки. Амплитуда импульсов обратного хода, возникающих на обмотках выходного трансформатора строчной развертки, пропорциональна размаху вырабатываемых пилообразных отклоняющих токов, и поэтому в такой схеме происходит стабилизация амплитуды указанных токов. Эта схема работает точно так же, как и схема стабилизации динамического режима с выпрямителем на варисторе, применяемая во всех современных телевизорах.

В устройстве стабилизации вертикального размера изображения телевизора телерадиолы «Беларусь-110» имеется цепь отрицательной обратной связи между эталонным резистором R_{5-29}, включенным в цепь кадровых катушек отклоняющей системы, и входом оконечного каскада кадровой развертки. Для увеличения глубины обратной связи в цепь ее включен дополнительный усилитель на триоде лампы $Л_{9-1}$. Благодаря этому в таком устройстве происходит жесткая стабилизация размаха кадровых отклоняющих токов.

Отмеченные особенности схем стабилизации размеров изображения позволяют с успехом применять в телевизоре телерадиолы «Беларусь-110» кинескоп 50ЛК1Б с форматом экрана 4 : 5. Часть изображения, передаваемого с форматом 3 : 4, выходит за пределы такого экрана, и в этих условиях, как уже отмечалось, жесткая стабилизация размеров изображения оказывается необходимой.

Схема нового включения выходного трансформатора строчной развертки $Тр_{5-1}$ приведена на рис. 15. Здесь конденсатор вольтодобавки C_{5-7} подключен не к выводу *4*, а к выводу *3* анодной обмотки. В итоге в анодную цепь лампы оконечного каскада $Л_{5-3}$ и в цепь демпферного диода $Л_{5-4}$ включается большее количество витков указанной обмотки. В результате увеличиваются выделяющиеся на ней импульсные напряжения, возрастают напряжения вольтодобавки и размах пилообразных отклоняющих токов.

Один из конденсаторов (C_{5-11} или C_{5-8}), шунтирующих часть анодной обмотки трансформатора $Тр_{5-1}$, нужно отключить. Это дает возможность при прежнем размахе пилообразных токов увеличить напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном $Л_{5-5}$, питающего анод кинескопа.

В новой схеме включения обмотка *1-2* трансформатора $Тр_{5-1}$ во избежание пробоя ее изоляции соединяется с корпусом через резистор R_5. При этом появившиеся после нового включения бóльшие импульсные напряжения между секциями *3-4*, *1-2* и *4-5* будут выделяться в основном на этом резисторе, а не на междусекционных емкостях.

Повысить напряжение, питающее анодную цепь пентода лампы $Л_{9-1}$ оконечного каскада кадровой развертки, можно двумя способами. Во-первых, можно заменить резистор R_{4-9} развязывающего фильтра в анодной цепи этой лампы низкочастотным дросселем. В качестве такого дросселя можно применить

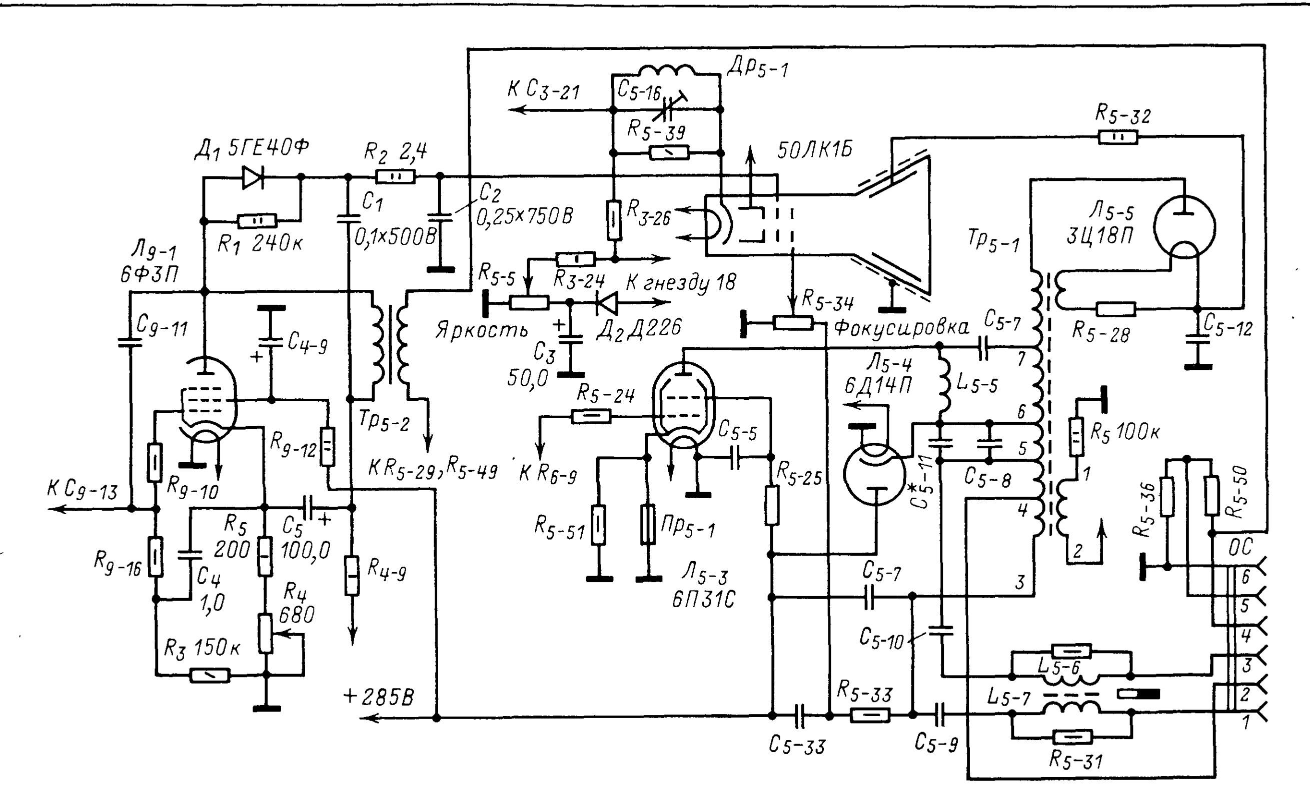


Рис. 15. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телерадиолы «Беларусь-110» при установке кинескопа 50ЛК1Б.

дроссель, используемый в фильтрах выпрямителей телевизоров любых марок. Вместо дросселя можно включить также первичную обмотку выходных трансформаторов УНЧ или кадровой развертки от любых ламповых радиоприемников и телевизоров. После такой замены падение напряжения на дросселе оказывается меньшим, чем на резисторе R_{4-9}, а работа развязывающего фильтра улучшается.

Во-вторых, для повышения напряжения, питающего анодную цепь пентода лампы $Л_{9-1}$, можно применить схему с включением развязывающего фильтра в цепь катода этой лампы, подобную схеме, описанной на стр. 35. Для этого надо замкнуть резистор R_{4-9} в блоке питания и вместо двух конденсаторов C_{4-10} и C_{5-25} установить изолированный от корпуса новый электролитический конденсатор C_5 емкостью 100 мкФ на рабочее напряжение 350 В. Отрицательный вывод этого конденсатора нужно соединить с катором пентода лампы $Л_{9-1}$, а положительный — с гнездом *9* разъема блока питания, куда раньше подключался положительный вывод конденсатора C_{4-10}. Вместо резистора R_{9-15} следует включить два последовательно соединенных резистора. Один из них (R_5) постоянный, 200 Ом, на 1 Вт, другой (R_4) переменный, проволочный, 470—680 Ом. Переменным резистором R_4 можно изменять напряжение смещения, подаваемое на управляющую сетку пентода лампы $Л_{9-1}$, и тем самым располагать рабочую точку на том или ином участке характеристики этой лампы, т. е. дополнительно регулировать линейность изображения по вертикали.

Наконец, можно не изменять схему включения развязывающего фильтра $R_{4-9}C_{4-10}$, а для увеличения размаха кадровых отклоняющих токов подключить параллельно пентоду лампы $Л_{9-1}$ дополнительную лампу — пентод 6П18П. Подключение анода, экранной и управляющих сеток надо выполнить через развязывающие резисторы сопротивлением 100 Ом. При этом вместо одного резистора R_{9-15} следует также включить постоянный и переменный резисторы R_4 и R_5, соединенные последовательно. Панель для дополнительной лампы надо укрепить на кронштейне поблизости от блока № 9 кадровой развертки телевизора.

При увеличенном напряжении на аноде кинескопа во избежание прожога люминофора лучом, остановившимся после выключения телевизора, или при возникновении неисправностей в узле кадровой развертки необходимо ввести две новые схемы выключения луча кинескопа. Для реализации первой из этих схем в разрыв провода, соединяющего переменный резистор R_{5-5} (регулятор яркости) с гнездом *18* разъема блока питания, надо включить диод $Д_2$, а параллельно этому резистору — электролитический конденсатор C_3 емкостью не менее 50—100 мкФ и на рабочее напряжение 250 В.

Вторая схема выключения луча представляет совой выпрямительный столб $Д_1$, подключенный к первичной обмотке выходного трансформатора кадровой развертки $Тр_{5-2}$ и питающий цепь ускоряющего электрода кинескопа.

После нового включения анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки $Тр_{5-1}$ изменится амплитуда импульсов, снимаемых с его дополнительной обмотки *1-2* и предназначенных для работы схем ключевой АРУ и стабилизации динамического режима. Поэтому, произведя изменения в схеме, надо при помощи переменного резистора R_{5-19} заново установить пределы регулировки контрастности, а при помощи переменного резистора R_{5-23} — требуемый размер изображения по горизонтали. Кроме того, надо заново отрегулировать при помощи переменных резисторов R_{5-i3}, R_{9-3} и R_4 размер и линейность изображения по вертикали.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-102» (ЛПЦТ-40) ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 59ЛК3Ц И 61ЛК3Ц

В получившем распространение цветном телевизоре III класса «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) использован кинескоп 40ЛК3Ц с углом отклонения лучей 90°. Диаметр горловины колбы у этого кинескопа и у кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц одинаков, и для них применяется унифицированная отклоняющая система ОС-90 ЛЦ2. Цоколевка кинескопа 40ЛК3Ц идентична цоколевке кинескопов 59ЛК3Ц, и можно не подвергать его электрическую схему какой-либо реконструкции. Однако для того чтобы полней использовать лучшие световые и элек-

трические характеристики кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц, в схему телевизора полезно все-таки внести ряд изменений. При этом следует не только произвести механические работы, связанные с установкой новых кинескопов в футляр телевизора, но и увеличить высокое напряжение на анодах кинескопов и амплитуды пилообразных отклоняющих токов, вырабатываемых в узлах строчной и кадровой разверток. Кроме того, надо принять меры для повышения стабильности высокого напряжения, улучшить работу схемы привязки видеосигнала к уровню черного, а также ввести схему ограничения максимальных токов лучей кинескопа.

Использование кинескопа 40ЛК3Ц с размером экрана по диагонали 40 см дало возможность конструкторам телевизора «Рекорд-102» существенно упростить схему блока разерток и схему включения кинескопа. Анодное напряжение 20 кВ, необходимое для кинескопа 40ЛК3Ц, получено в этом телевизоре при напряжении питания анодной цепи оконечного каскада строчной развертки, пониженном до 300 В. В схеме отсутствует отдельный стабилизатор высокого напряжения. Колебания этого напряжения из-за изменения тока лучей кинескопа уменьшены благодаря стабилизации динамического режима лампы оконечного каскада строчной развертки. Из-за изменения нагрузки на высоковольтный выпрямитель импульсное напряжение на обмотках выходного трансформатора строчной развертки может изменяться пропорционально изменению тока лучей кинескопа. Таким образом, схема стабилизации динамического режима, стабилизирующая импульсное напряжение на обмотках трансформатора, является по существу и схемой стабилизации напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя.

В цепь стабилизации оказывается не включенным лишь внутреннее сопротивление вентильного элемента (кенотрона), что и является причиной колебаний высокого напряжения при изменении тока лучей кинескопа. Чтобы уменьшить эти колебания, импульсное напряжение для схемы стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной рзвертки в телевизоре «Рекорд-102» снимается не только с анодной, но и с дополнительной обмотки, находящейся рядом с повышающей обмоткой, питающей высоковольтный выпрямитель. При этом падение напряжения на внутреннем сопротивлении повышающей обмотки, возникающее из-за увеличения тока лучей кинескопа, трансформируется в дополнительную обмотку и режим оконечного каскада строчной развертки изменяется так, что компенсирует это падение. Несмотря на принятые меры, в телевизоре «Рекорд-102» нестабильность высокого напряжения полностью не устраняется. Однако главный недостаток, возникающий из-за неполной стабилизации, — рассовмещение лучей при изменении их тока на экране кинескопа 40ЛК3Ц со сравнительно небольшой площадью — практически не проявляется.

При установке в телевизор «Рекорд-102» кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц, площади экранов которых значительно больше, рассовмещение лучей при существующей в этом телевизоре схеме стабилизации высокого напряжения становится заметным. Происходит это не только из-за того, что детали изображения имеют большие геометрические размеры, но и из-за того, что для достижения той же яркости изображения на экране большей площади приходится значительно увеличивать токи лучей кинескопа. При этом для увеличения высокого напряжения до 25 кВ и достижения необходимого размера растра по строкам необходимо существенно увеличить мощность, развиваемую лампой оконечного каскада строчной развертки. Попытки увеличить эту мощность путем уменьшения отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П42С приводят к чрезмерному форсированию тока ее катода и сужению диапазона стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки.

Добиться увеличения мощности, отдаваемой в нагрузку лампой оконечного каскада строчной развертки, не форсируя тока ее катода, можно, лишь повышая напряжение питания анодной цепи. С этой целью необходимо смонтировать дополнительный выпрямитель с диодами $Д_1$ и $Д_2$, питаемый от обмоток *8-9* и *18-19* с напряжениями 20 и 6,3 В, соединенных последовательно (рис. 16). К обмотке *22-23* накала кинескопа нужно подключить второй дополнительный выпрямитель с диодами $Д_3$—$Д_6$. Напряжения, полученные на выходе дополнительных выпрямителей, добавляются к напряжениям выпрямителей с диодами $8Д_5$—$8Д_{12}$ и $8Д_{13}$—$8Д_{20}$. Таким образом, напряжение питания анодной цепи

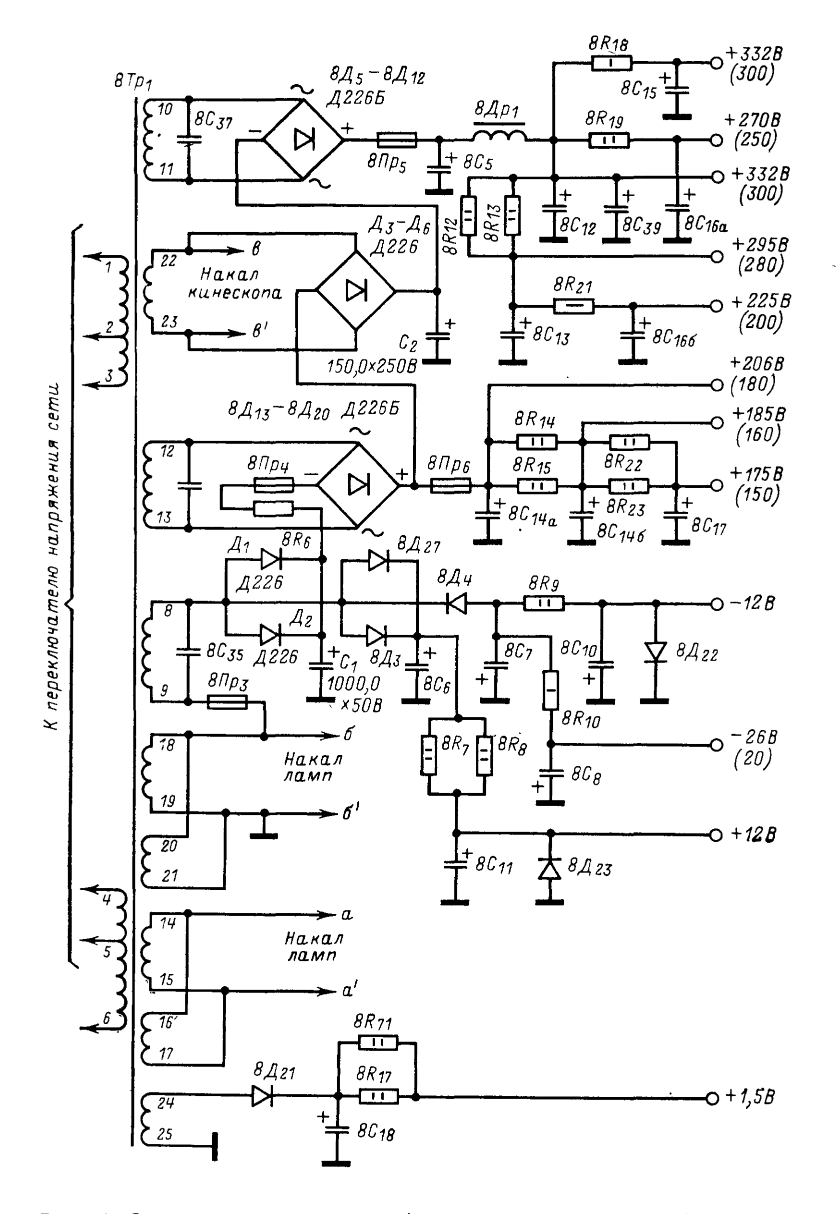


Рис. 16. Схема модернизированиого блока питания телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) при устаиовке кииескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц.

лампы оконечного каскада строчной развертки увеличивается до 332 В. При этом повышается также и напряжение питания анодной цепи лампы оконечного каскада видеоусилителя яркостного канала. Это дает возможность получить больший размах и лучшую линейность яркостного сигнала E'_Y, что необходимо для хорошей модуляции таких кинескопов, как 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. Кроме того, при этом повышается и напряжение, питающее анодную цепь оконечного каскада кадровой развертки, что позволяет получить увеличенный линейный размах кадровых отклоняющих токов, требуемый для полного отклонения лучей кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. После таких переделок в блоке питания следует установить предохранитель $8Пр_3$, рассчитанный на 3 А.

Можно не монтировать отдельный выпрямитель с диодами $Д_1$ и $Д_2$, а добавить к напряжению питания анодной цепи напряженне, полученное на выходе выпрямителя с диодами $8Д_3$ и $8Д_{27}$. Однако в этом случае при возникиовении неисправностей или замыканий в анодных цепях броски напряжения на выходе выпрямителя с диодами $8Д_3$ и $8Д_{27}$ могут явиться причиной выхода из строя транзисторов, питаемых от этого выпрямителя.

Делитель из резисторов $8R_{53}$—$8R_{60}$, предназначенный для создания напряжения фокусировки и включенный в телевизоре «Рекорд-102» на выходе высоковольтного выпрямителя, при напряжении на аноде кинескопа 25 кВ потребляет мощность около 3 Вт. С целью уменьшения нагрузки на высоковольтный выпрямитель и на оконечный каскад строчной развертки для создания фокусирующего напряжения вместо этого делителя следует использовать отдельный выпрямитель с кенотроном $Л_1$ (рис. 17). Для уменьшения тока, потребляемого цепью фокусировки, резистор $8R_{60}$ нужно отключить от корпуса и подключить к конденсатору вольтодобавки $8C_{31}$, на котором имеется напряжение около 1 кВ.

В схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки варистор $8R_{43}$ используется в качестве импульсного выпрямителя с большой стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением этого варистора. Отрицательное напряжение, полученное на выходе этого выпрямителя, подается на управляющую сетку лампы $8Л_2$ оконечного каскада и используется для автоматического регулирования ее режима. Чтобы чувствительность такого регулирования была высокой, варистор должен выпрямлять лишь малую отсеченную часть от большого импульсного напряжения, претерпевающую большие изменения из-за нестабильностей.

Для увеличения глубины регулирования последовательно с варистором $8R_{43}$ следует включить дополнительный варистор R_1 и увеличить импульсное напряжение, подаваемое на оба эти варистора. С этой целью дополнительный варистор R_1 соединяется с выводом *4* отдельной обмотки ТВС. Напряжение, снимаемое с переменного резистора $8R_{46}$, необходимо для установки рабочих точек на храктеристике варисторов $8R_{43}$ и R_1. В телевизоре «Рекорд-102» в качестве этого напряжения используется напряжение вольтодобавки, вырабатываемое в оконечном каскаде строчной развертки на конденсаторе $8C_{31}$. Это положительное напряжение частично компенсирует отрицательное напряжение на выходе импульсного выпрямителя с варистором $8R_{43}$. При этом возникает положительная обратная связь, уменьшающая глубину стабилизации динамического режима оконечного каскада. Дополнительного увеличения стабилизации можно достичь, используя в качестве положительного напряжения, подаваемого на варисторы $8R_{43}$ и R_1, стабилизированное напряжение, полученное на имеющемся в телевизоре варисторе $7R_{12}$. Резисторы $8R_{47}$, $8R_{72}$ и конденсатор $8C_{27}$ в этом случае не нужны, и их необходимо отключить.

Чтобы схема стабилизации глубже компенсировала колебания напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя, возникающие из-за падения напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона $8Л_4$ и повышающей обмотке, конденсатор $8C_{26}$ необходимо отключить. При этом на варисторы $8R_{43}$ и R_1 через конденсатор $8C_{25}$ наиболее полно передается импульсное напряжение с дополнительной обмотки *13-14* ТВС, имеющей сильную связь с повышающей обмоткой.

Чтобы на повышающей обмотке ТВС получить повышенное импульсное напряжение (свыше 25 кВ), необходимо настроить колебательный контур, в который входят индуктивности обмоток ТВС, строчных отклоняющих катушек и все распределенные емкости, на частоту, соответствующую меньшей длительности обратного хода. С этой целью емкость конденсатора $8C_{30}$ нужно умень-

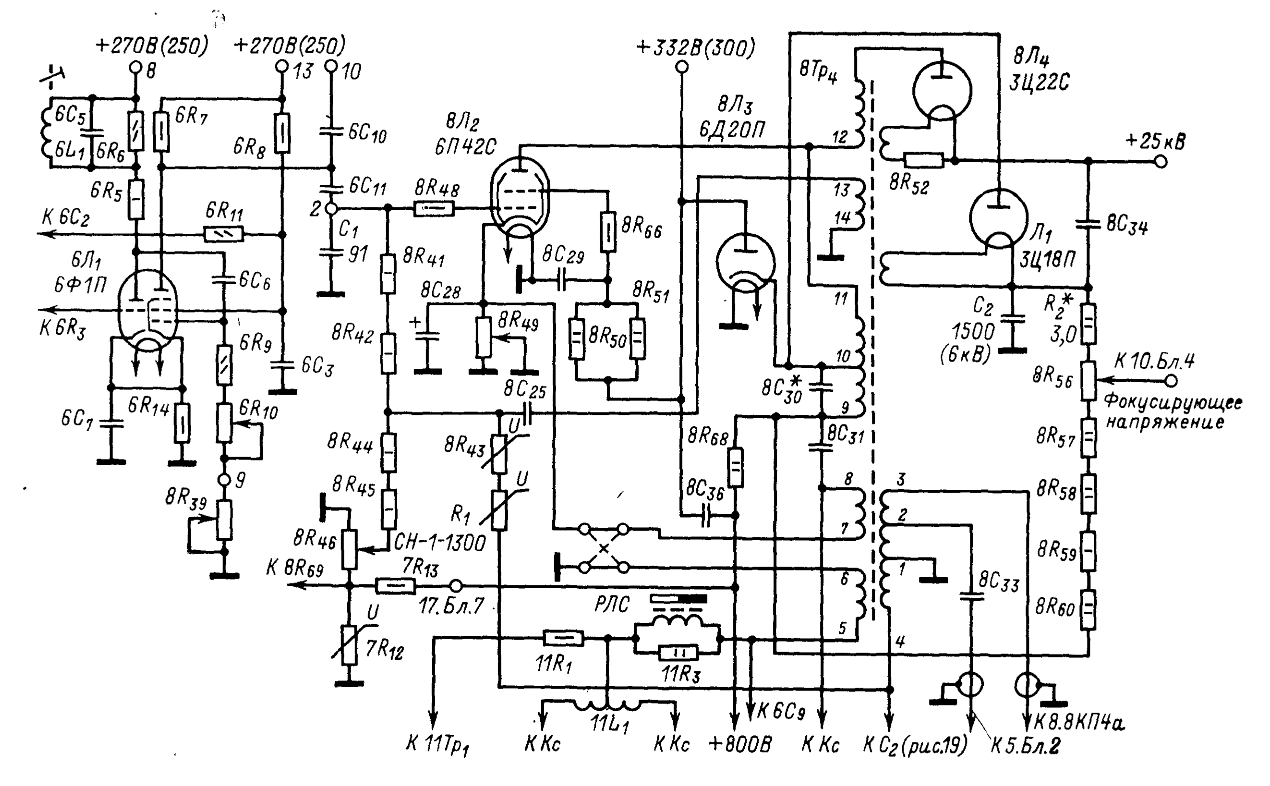


Рис. 17. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) при установке кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц.

шить до 30 пФ или отключить его совсем. Кроме того, нужно изменить форму пилообразно-импульсного напряжения, поступающего на управляющую сетку лампы $8Л_2$ оконечного каскада строчной развертки. Для этого в цепь, где это напряжение формируется, включается дополнительный конденсатор C_1.

После этих переделок при выключенной схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада (конденсатор $8C_{25}$ отключен) напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя значительно превышает 25 кВ, что позволяет получить достаточную глубину стабилизации при необходимом размахе пилообразного тока в строчных отклоняющих катушках и требуемом размере изображения по горизонтали. Необходимый размер изображения по горизонтали устанавливают путем изменения положения рабочих точек варисторов $8R_{43}$ и R_1 при помощи переменного резистора $8R_{46}$.

В телевизоре «Рекорд-102» последовательно с каждой из строчных катушек K_c отклоняющей системы включены полуобмотки симметрирующей катушки $11L_1$. Ферритовый сердечник вводят в одну из полуобмоток (либо на одинаковую глубину в обе полуобмотки), что способствует увеличению их индуктивности и уравнению ампер-витков в строчных отклоняющих катушках. Однако, как показывает практика, выравнивать ампер-витки в таких широких пределах нет необходимости, так как индуктивности строчных отклоняющих катушек различаются незначительно. В то же время симметрирующая катушка с введенным сердечником обладает значительной индуктивностью и оказывает существенное сопротивление отклоняющему току. Чтобы уменьшить мощность, рассеиваемую на симметрирующей катушке $11L_1$, можно удалить из нее сердечник, а симметрирование ампер-витков отклоняющих катушек производить замыканием одной из полуобмоток симметрирующей катушки, ориентируясь на получение наименьших трапециевидных искажений растра.

На рис. 18 приведены характеристики стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и напряжения на выходе высоковольт-

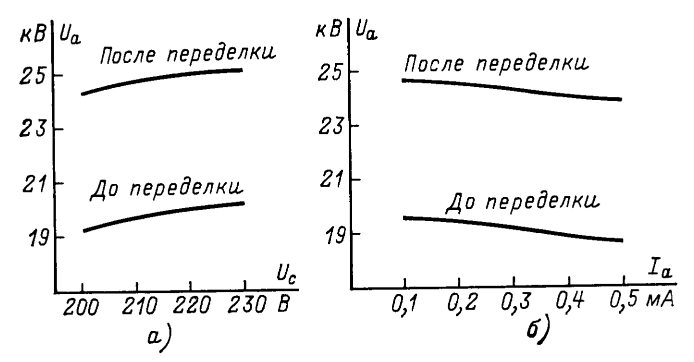


Рис. 18. Характеристики стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя в телевизоре «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) до модернизации (*а*) и после модернизации (*б*).

ного выпрямителя в телевизоре «Рекорд-102» до и после модернизации. При изменении напряжения питающей сети от 200 до 230 В (на —10 и +5% номинального значения) напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя изменялось до переделки от 19,2 до 20,2 кВ (на 5%). После переделки эти изменения оказались в пределах от 24,3 до 25,1 кВ, т. е. всего на 3% (рис. 18,*а*). При колебаниях тока нагрузки от 0 до 0,5 мА изменения напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя составили до переделки от 20 до 18,6 кВ (около 6%), после переделки — от 24,9 до 23,8 кВ (около 4%) (рис. 18,*б*).

Достигнутая после переделки степень стабилизации напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя позволяет при установке в телевизор «Рекорд-102» кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц не применять в качестве стабилизатора высокого напряжения шунтовой триод, бесполезно потребляющий при малых ярко-

стях изображения значительный ток и являющийся к тому же источником рентгеновского излучения.

Для питания цепи накала кенотрона $Л_1$ — выпрямителя фокусирующего напряжения на трансформаторе $8Тр_4$ нужно разместить обмотку из одного витка провода с усиленной изоляцией. Эту обмотку следует закрепить так, чтобы предотвратить касание ею повышающей обмотки ТВС. Возникающий при таком касании коронный разряд может значительно ухудшить работу схемы стабилизации и явиться причиной помех на изображении.

Конденсатор фильтра C_2 на выходе выпрямителя фокусирующего напряжения следует включить последовательно с конденсатором фильтра $8C_{34}$ высоковольтного выпрямителя. Это дает возможность при повышенном до 25 кВ напряжении на аноде кинескопа использовать прежний конденсатор $8C_{34}$, рассчитанный на рабочее напряжение 20 кВ. Кроме того, при таком включении напряжение на фокусирующий электрод кинескопа подается с емкостного делителя, образованного конденсаторами C_2 и $8C_{34}$, и при изменении тока лучей кинескопа напряжение на его аноде и фокусирующем электроде меняется пропорционально, что дает возможность сохранить фокусировку хорошей при значительном изменении яркости изображения.

Кроме изменений в схемах блока строчной развертки и блока питания для улучшения качества изображения и более полного использования лучших характеристик кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц следует внести некоторые изменения в схему привязки видеосигнала к уровню черного. В телевизоре «Рекорд-102» применена схема привязки видеосигнала к уровню черного по задней площадке бланкирующего импульса. Привязка осуществляется в цепи управляющей сетки лампы $2Л_{10}$ оконечного каскада видеоусилителя яркостного сигнала E'_Y. В этой схеме на диоды $8Д_{25}$ и $8Д_{26}$ подаются импульсы, сформированные при помощи дифференцирующей цепочки $2C_{56}8R_{34}$ из синхроимпульсов, выделяющихся в анодной цепи триода $2Л_8$, являющегося усилителем синхроимпульсов (рис. 19). Сформированные таким образом импульсы совпадают не с серединой задней площадки бланкирующих импульсов, а только с ее началом и частично с задним фронтом синхроимпульсов в полном видеосигнале. В результате схема привязки работает с ошибками и уровень черного ощутимо меняется как при регулировании контрастности, так и при изменении содержания изображения.

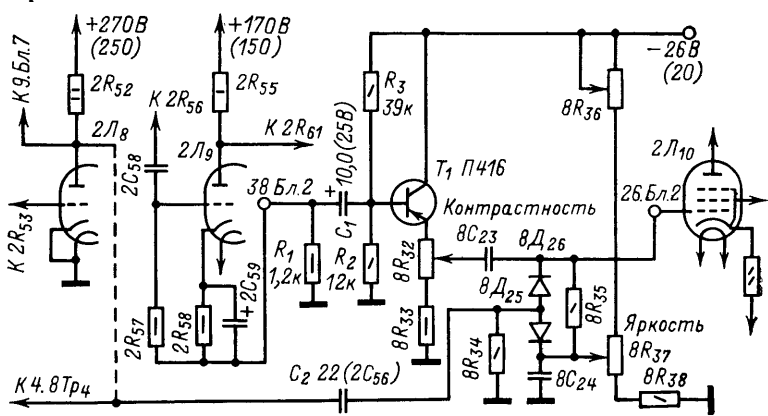


Рис. 19. Схема привязки к уровню черного и регулировки контрастности телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40).

Чтобы улучшить работу схемы привязки, необходимо использовать импульсы обратного хода строчной развертки, выделяющиеся на обмотке трансформатора $8Тр_4$. По сравнению со строчными синхроимпульсами импульсы обратного хода строчной развертки имеют бо́льшую длительность и их задний фронт совпадает со средней частью задней площадки бланкирующих импульсов. Провод,

подключенный к точке соедииения диодов $8Д_{25}$, $8Д_{26}$ и резистора $8R_{34}$, от вывода *14* блока УПЧИ, надо отключить и подключить через конденсатор C_2, образующий вместе с резистором $8R_{34}$ дифференцирующую цепочку к выводу *4* отдельной обмотки трансформатора $8Тр_4$.

Видеосигнал отрицательной полярности, поступающий на схему привязки, выделяется на нагрузке $8R_{32}$ и $8R_{33}$ катодного повторителя с триодом $2Л_9$. Под действием отрицательных импульсов, поступающих на сетку, крутизна этого триода уменьшается, а выходное сопротивление катодного повторителя увеличивается. При этом увеличивается длительность переднего фронта импульсов видеосигнала (что существенно снижает четкость изображения) и ухудшается работа схемы привязки.

Чтобы улучшить работу схемы привязки и повысить четкость изображения, необходимо между резистором $8R_{32}$ (регулятором контрастности) и триодом $2Л_9$ включить эмиттерный повторитель на транзисторе T_1. Под действием отрицательных импульсов видеосигнала, поступающих на базу транзистора, крутизна его увеличивается, а выходное сопротивление эмиттерного повторителя уменьшается. Это позволяет существенно уменьшить длительность переднего фронта импульсов видеосигнала, выделяющегося на переменном резисторе $8R_{32}$, несмотря на то, что он вносит значительную паразитную емкость в нагрузку эмиттерного повторителя. Кроме того, заряд конденсаторов C_2 и $8C_{23}$ в схеме привязки будет происходить через уменьшенное выходное сопротивление эмиттерного повторителя, что существенно улучшает работу этой схемы. Транзистор T_1 и все детали эмиттерного повторителя нужно смонтировать на дополнительной небольшой монтажной плате и расположить ее в непосредственной близости от переменного резистора $8R_{32}$.

Надежная работа схемы привязки не только улучшает качество изображения, но и облегчает работу схемы стабилизации высокого напряжения. Если жесткой привязки видеосигнала к уровню черного нет, то диапазон изменения токов лучей кинескопа расширяется и при этом трудней обеспечить необходимую стабильность высокого напряжения.

При существующей схеме включения кинескопа в телевизоре «Рекорд-102» в случае возникновения неисправностей в яркостном и цветоразностных видеоусилителях токи лучей могут чрезмерно увеличиваться. Это не только сокращает срок службы кинескопа, но и может явиться причиной его выхода из строя из-за возникающих в таких случаях перегревов и деформаций маски. Чтобы избежать этого, в телевизор «Рекорд-102» необходимо ввести схемы ограничения максимального тока каждого луча кинескопа (рис. 20).

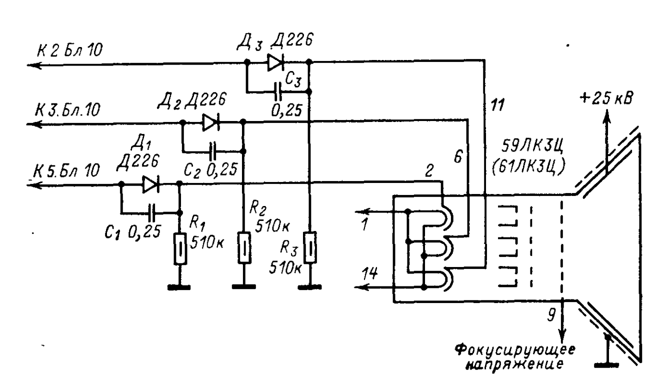


Рис. 20. Схема ограничения тока лучей кинескопа телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40).

Схема для одного из лучей состоит из диода $Д_1$, резистора R_1 и конденсатора C_1. В нормальном состоянии диод $Д_1$ открыт, видеосигнал выделяется на резисторе R_1 и поступает на катод кинескопа. Если ток луча превысит 400 мкА, то падение напряжения на резисторе R_1 за счет этого тока оказы-

вается больше, чем напряжение, приложенное к аноду диода $Д_1$, и он закрывается. Дальнейшее увеличение тока луча ограничивается за счет возникновения отрицательной обратной связи по току благодаря включению резистора R_1 с большим сопротивлением в цепь катода кинескопа. Конденсатор C_1 служит для передачи видеосигнала в те моменты времени, когда диод $Д_1$ закрыт.

Стабильность частоты задающего генератора строчной развертки в телевизоре «Рекорд-102» можно повысить, заменив конденсатор $6C_5$ в стабилизирующем контуре. Вместо имеющегося в этом контуре конденсатора следует установить новый с такой же емкостью типа КСО или КСГ-4 группы Г, обладающий лучшей стабильностью и в меньшей степени изменяющий свою емкость при прогреве телевизора.

На стабильность частоты задающего генератора строчной развертки оказывает влияние и качество лампы $6Л_1$. Из-за пониженной крутизны характеристики, а также из-за ухудшения изоляции катод — накал у этой лампы при длительной эксплуатации телевизора стабильность частоты строк ухудшается и может возникнуть модуляция вертикальных кромок изображения переменным напряжением накала. Поэтому из используемых в телевизоре ламп типа 6Ф1П для задающего генератора строчной развертки нужно подобрать такую, которая обеспечит необходимую стабильность частоты этого генератора и не внесет сколь-нибудь заметной модуляции вертикальных кромок изображения.

После замены конденсатора $6C_5$ и лампы $6Л_1$ во время приема телепередачи необходимо произвести подстройку стабилизирующего контура с катушкой $6L_1$. Для этого сначала надо замкнуть отрезком провода выводы этой катушки и вынуть из панели лампу $2Л_8$. Затем, установив движок переменного резистора $8R_{39}$ в среднее положение и вращая ось подстроечного резистора $6R_{10}$, следует подобрать частоту задающего генератора строчной развертки такой, при которой на экране появится движущееся незасинхронизированное изображение. Затем надо разомкнуть выводы катушки $6L_1$ и, вращая ее сердечник, опять добиться появления на экране медленно движущегося незасинхронизированного изображения. После этого надо установить лампу $2Л_8$ и, переключая каналы, убедиться в устойчивости синхронизации изображения на всех принимаемых программах.

Для установки кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц футляр телевизора «Рекорд-102» необходимо подвергнуть реконструкции. Переднюю панель, отражательную доску громкоговорителя и дверку люка необходимо удалить. Кромки боковой поверхности футляра необходимо нарастить полосками из древесностружечной плиты шириной 40 мм и толщиной 15 мм. Внешняя поверхность полосок фанеруется под ценные породы дерева или оклеивается пленкой с рисунком под дерево. Полоски крепятся шурупами с внутренней стороны к четырем уголкам, установленным в углах футляра. Кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц крепятся имеющимися на их бандаже кронштейнами к боковым стенкам футляра при помощи болтов и угольников подходящего размера. Хвостовая часть горловины закрепленного таким образом кинескопа должна проходить через окно в шасси вплотную к нижней его кромке. При откидывании шасси панель кинескопа должна сниматься.

Имеющаяся в телевизоре «Рекорд-102» петля размагничивания кинескопа 40ЛК4Ц заменяется аналогичной петлей, применяемой для кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. Петлю можно изготовить и самостоятельно. Изготавливаемая петля должна быть аналогичной по конструкции с заменяемой, содержать столько же витков, но должна иметь размеры, согласующиеся с габаритами колбы кинескопа 59ЛК3Ц или 61ЛК3Ц. Новая петля включается вместо заменяемой. Для экранирования колбы можно использовать готовый экран от любых телевизоров, где применяются кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц.

Платы блоков № 4 и 5 закрепляются под экраном кинескопа таким образом, чтобы было удобно оперировать регуляторами на этих блоках. Громкоговоритель укрепляется на небольшой отражательной доске в левом углу футляра на передней панели. В качестве передней панели можно использовать, например, подвергнутую соответствующей реконструкции маску от телевизора «Электрон», в котором бандаж кинескопа выступает за края маски.

ЗАМЕНА СТАБИЛИЗАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ТЕЛЕВИЗОРАХ УЛПЦТ-59-II, «РАДУГА-701» И «РУБИН-401»

В эксплуатации находятся много унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, выпускающихся несколькими заводами под различными наименованиями, и некоторое количество телевизоров «Радуга-701» и «Рубин-401», в которых в качестве шунтовых стабилизаторов высокого напряжения используются стабилизирующие триоды ГП-5 и 6С20С. Принцип работы шунтовых стабилизаторов с этими триодами похож на принцип работы газовых или полупроводниковых стабилитронов. При этом ток нагрузки высоковольтного кенотрона поддерживается на одном и том же уровне, соответствующем максимальному току лучей кинескопа. Из-за изменения освещенности передаваемого изображения суммарный ток лучей кинескопа претерпевает колебания в пределах 0—1 мА. Если не применять стабилизирующий триод, то из-за падения напряжения на относительно большом внутреннем сопротивлении кенотрона напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя может изменяться на 20—25%. Происходящее при этом изменение чувствительности по отклонению приводит к нарушению сведения лучей и к появлению цветной бахромы и цветных окантовок, особенно заметных на черно-белом изображении. Одновременно с этим нарушается как статический, так и динамический баланс белого. В итоге ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание изображений.

В выпускаемых сейчас унифицированных телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11 необходимая стабильность высокого напряжения (10%) достигнута без применения стабилизирующих триодов и благодаря использованию селенового выпрямителя с меньшим, чем у кенотронов, внутренним сопротивлением. Из-за возрастания суммарного тока лучей кинескопа увеличивается нагрузка на оконечный каскад строчной развертки и импульсные токи и напряжения, развиваемые в обмотках выходного строчного трансформатора, уменьшаются. Имеющееся в телевизорах устройство стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки стремится поддерживать постоянным уровень вырабатываемых токов и напряжений и благодаря этому выступает также и в роли стабилизатора высокого напряжения.

При передаче неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается большая мощность. Из-за высокого анодного напряжения (25 кВ) этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым устанавливаются экраны, ухудшающие тепловой режим телевизора. Поэтому при выходе из строя стабилизирующего триода, а также при иных ремонтных работах в телевизоре имеет смысл внести в схему небольшие изменения и отказаться от дальнейшего использования стабилизирующего триода. Казалось бы, с этой целью достаточно заменить высоковольтный кенотрон селеновым или другим полупроводниковым выпрямителем. Однако паразитная емкость, подключаемая при этом к высоковольтной обмотке выходного трансформатора, значительно расстроит контур с этой обмоткой. Как известно, указанный контур должен быть точно настроен на третью гармонику колебаний обратного хода с целью достижения наибольшего напряжения на повышающей обмотке и уменьшения импульсного напряжения на аноде лампы оконечного каскада строчной развертки.

Для исключения стабилизирующего триода можно также заменить не только кенотрон, но и выходной строчной трансформатор и установить новый типа ТВС-90ЛЦ5, используемый в телевизорах с селеновым выпрямительным блоком УН 8,5/25—1,2. Однако такая реконструкция довольно сложна и требует значительных затрат.

Можно исключить стабилизирующий триод, не производя замены выходного строчного трансформатора и высоковольтного кенотрона, и достичь практически идеальной стабильности высокого напряжения. Это удается сделать, применив в схеме стабилизации динамического режима оконечного каскада вместо двухэлектродного нелинейного элемента (варистора) трехэлектродный (триод) и подав на его управляющий электрод напряжение, несущее информацию об изменении токов лучей кинескопа. Как и варистор, триод по анодной цепи будет работать в качестве выпрямителя импульсов напряжения обратного хода с большой отсечкой. Значение и стабильность начальной отсечки по анодной цепи триода зависят от опорного напряжения в его сеточной цепи.

Такая схема при отсутствии токов лучей будет, как обычно, стабилизировать динамический режим оконечного каскада, а при увеличении указанных токов будет изменять этот режим с целью выработки на обмотках выходного трансформатора избыточного напряжения, компенсирующего падение напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При этом из-за изменения амплитуды вырабатываемых оконечным каскадом отклоняющих токов несколько изменяется размер изображения по горизонтали. Однако эти небольшие изменения размера происходят лишь при смене передаваемых сцен или при изменении их освещенности, и поэтому в динамике, присущей таким изображениям, изменения размера почти не заметны. В то же время благодаря применению такой схемы сильные изменения тока лучей не влияют на их сведение и на баланс белого.

Для реализации описываемой схемы в телевизоре УЛПЦТ-59-II (рис. 21) вместо удаленного варистора $3R_{18}$ необходимо включить один триод $Л_1$ лампы 6Н1П и подать на его управляющую сетку напряжение, ранее подававшееся на сетку триода ГП-5. Из-за включения вместо варистора триода $Л_1$ коэффициент усиления цепи обратной связи схемы стабилизации динамического режима резко возрастает. Поэтому надо уменьшить сопротивление резисторов $3R_{59}$ и $3R_{61}$, на которых выделяется напряжение, пропорциональное току лучей кине-

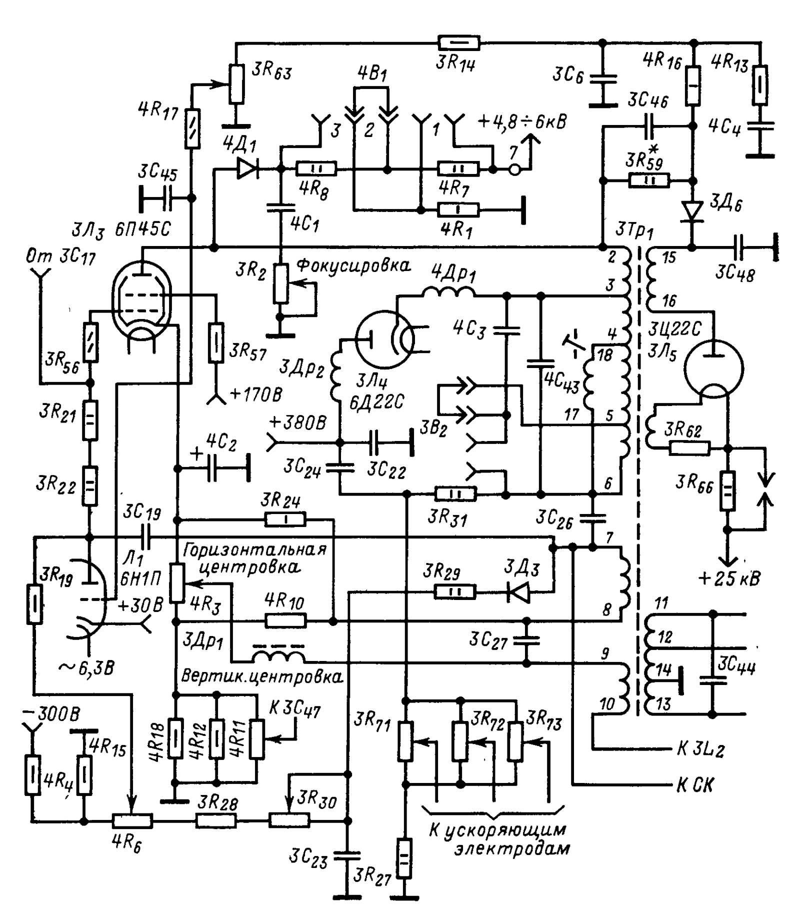


Рис. 21. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II.

скопа, и уменьшить импульсное напряжение, подаваемое на анод триода $Л_1$, — переключить конденсатор $3C_{19}$ с вывода *5* на вывод *7* строчного трансформатора. При большом внутреннем сопротивлении высоковольтного кенотрона $3Л_5$, находившегося в длительной эксплуатации, вместо двух указанных резисторов надо оставить один ($3R_{59}$). При включении нового кенотрона, внутреннее сопротивление которого меньше, сопротивление резистора $3R_{59}$ надо уменьшить до 300 кОм. На катод триода $Л_1$ в качестве опорного напряжения надо подать стабилизированное напряжение +30 В от блока питания. С этим стабилизированным опорным напряжением в схеме сравниваются часть напряжения, снимаемого с резистора $3R_{59}$, и часть напряжения вольтодобавки, образующегося на конденсаторе $3C_{26}$. При этом колебания питающей сети не влияют на мощность, вырабатываемую оконечным каскадом.

На сетку триода $Л_1$ необходимо подать регулирующее напряжение с гораздо меньшим размахом, чем подавалось на сетку лампы ГП-5. Поэтому переменный резистор $3R_{63}$, с которого снимается регулирующее напряжение, и фильтр $4R_{17}3C_{45}$ надо включить по-новому, так, как показано на рис. 21. При таком включении резистора $3R_{63}$ изменения положения его движка мало влияют на постоянную времени регулирования, определяемую фильтром $4R_{16}3C_{6}4R_{13}4C_{4}$, в котором используются имеющиеся в телевизоре элементы.

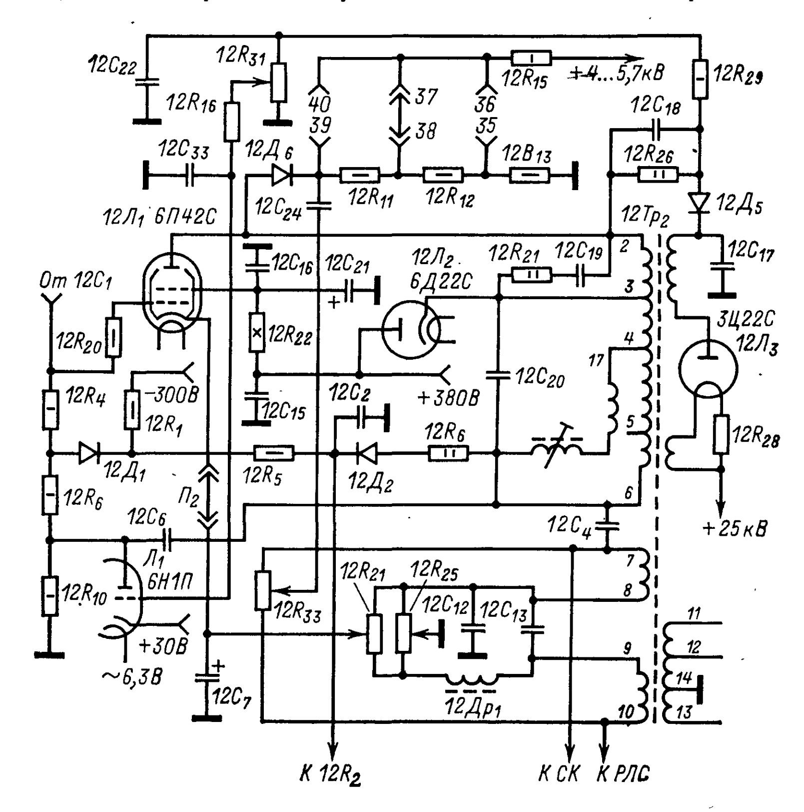


Рис. 22. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Радуга-701».

При помощи переменного резистора $3R_{63}$ и переключателя $3B_2$ устанавливают необходимое напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном $3Л_5$ при требуемом размере изображения по горизонтали. Подбирая сопротивление резистора $3R_{59}$, можно достичь полной компенсации падения напряжения

на внутреннем сопротивлении кенотрона. При малом сопротивлении этого резистора компенсация будет неполной, а при большом сопротивлении возникает перекомпенсация — при увеличении тока лучей напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя растет. Переменные резисторы $4R_6$ и $3R_{30}$ используются для установки запирающего отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы $3Л_3$ при отключенной лампе задающего генератора $3Л_1$.

При применении описанной схемы в телевизоре «Радуга-701» надо вместо варистора $12R_9$ также включить один триод лампы $Л_1$ (рис. 22), на катод которого следует подать стабилизированное опорное напряжение +30 В от блока питания. Резисторы $12R_3$, $12R_{17}$, $12R_{30}$, конденсаторы $12C_9$, $12C_{11}$ и диод $12Д_4$ из схемы следует исключить. Конденсатор $12C_6$ нужно переключить с вывода *5* на вывод *6* трансформатора $12Тр_2$. Вывод резистора $12R_{29}$ от одного вывода резистора $12R_{31}$ отключают и подключают к другому его выводу, соединенному с конденсатором $12C_{22}$. Резистор $12R_{16}$ включают между движком переменного резистора $12R_{31}$ и сеткой триода $Л_1$, соединенной с корпусом через конденсатор $12C_{33}$. Эти переключения необходимы для предотвращения попадания импульсных напряжений на переменный резистор $12R_{31}$ и для сохранения прежней постоянной времени в цепи регулирования. В зависимости от качества кенотрона $12Л_3$ и его внутреннего сопротивления резистор $12R_{26}$ заменяется на новый с сопротивлением 300—390 кОм или остается старым.

Схема замены стабилизирующего триода ГП-5 в телевизоре «Рубин-401-1» приведена на рис. 23. В этой схеме вместо варистора $7R_{73}$ нужно также вклю-

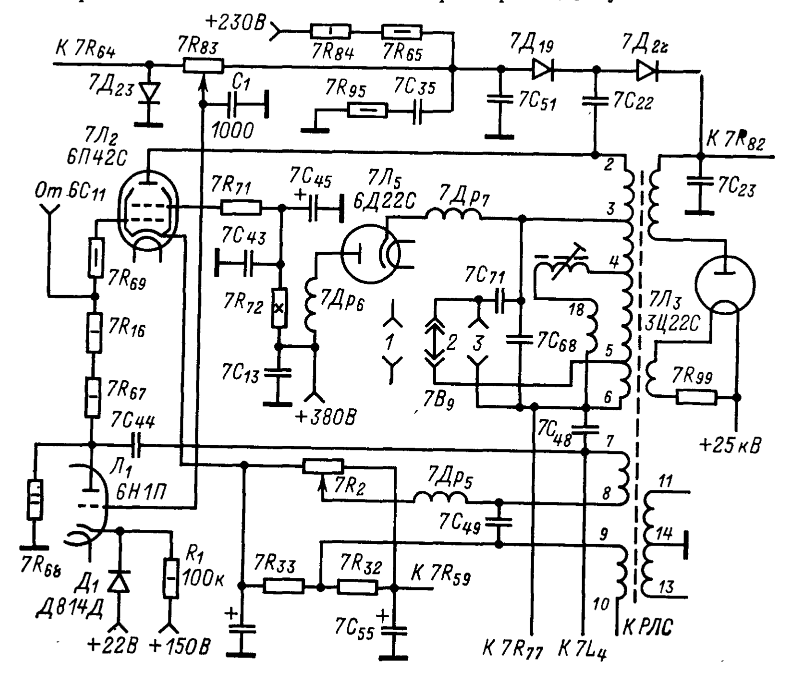


Рис. 23. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1».

чить один триод лампы $Л_1$, импульсное напряжение на анод которого надо подать через конденсатор $7C_{44}$ не с вывода *5*, а с вывода *7* выходного строчного трансформатора. На катод этого триода необходимо подать стабилизированное опорное напряжение +35 В, сформированное из стабилизированного напряжения +22 В и нестабилизированного напряжения +150 В, имеющихся в телевизоре. Кроме того, вместо резистора $7R_{83}$ надо включить резистор $7R_{65}$, а в ту

цепь, где ранее был включен резистор $7R_{65}$, нужно включить переменный резистор $7R_{83}$, с движка которого будет сниматься регулирующее напряжение на сетку триода $Л_1$. Резистор $7R_{68}$ от переменного резистора $7R_{76}$ следует отключить и подключить к корпусу. Необходимая компенсация падения напряжения на высоковольтном кенотроне подбирается путем изменения сопротивления резисторов $7R_{65}$ или $7R_{84}$. Требуемый размер изображения по горизонтали и напряжение на аноде кинескопа при малом токе его лучей устанавливаются в результате подбора напряжения на сетке триода $Л_1$ при помощи переменного резистора $7R_{83}$ и изменения длительности обратного хода строчной развертки — подключения конденсатора $7C_{71}$ к различным выводам анодной обмотки выходного строчного трансформатора (при помощи переключателя $7B_9$).

В телевизорах «Рубин-401-1» первых выпусков включение обмоток выходного строчного трансформатора и цепи формирования управляющего напряжения для стабилизирующего триода ГП-5 надо выполнить по схеме на рис. 24,

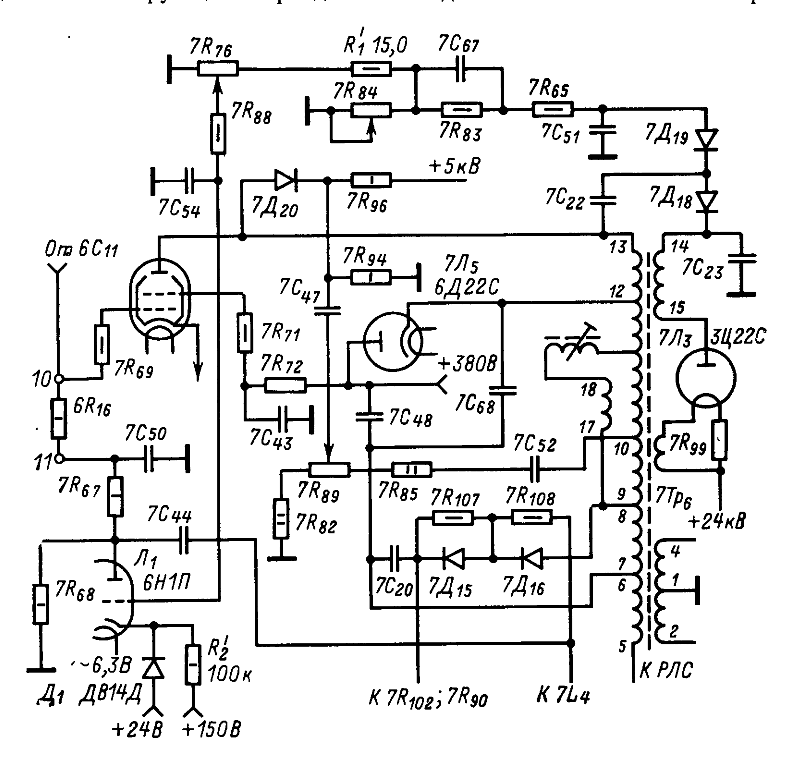


Рис. 24. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1» первой модели (заменена лампа ГП-5).

в которой вместо варистора $7R_{73}$ также включается один триод лампы $Л_1$. С целью уменьшения импульсного напряжения, поступающего на анод этого триода, конденсатор $7C_{44}$ нужно переключить с вывода *10* на вывод *8* строчного трансформатора. На катод триода $Л_1$ следует подать стабилизированное опорное напряжение +37 В, полученное в результате сложения стабилизированного напряжения +24 В, имеющегося в телевизоре, и напряжения, выделяющегося на стабилитроне $Д_1$ и полученного из напряжения +150 В. Резистор $7R_{100}$ и варистор $7R_{75}$ из схемы надо исключить. Переменный резистор $7R_{76}$ нужно использовать для регулирования напряжения на сетке триода $Л_1$ и подключить через дополнительный резистор R'_1 к точке соединения резисторов $7R_{83}$ и $7R_{84}$. Фильтр $7R_{88}7C_{54}$, имевшийся в цепи стабилизирующего триода ГП-5, следует

включить в цепь сетки триода $Л_1$. Изменяя сопротивление переменного резистора, подключенного к корпусу, можно подбирать степень компенсации падения напряжения на высоковольтном кенотроне. Необходимое напряжение на аноде кинескопа при малом токе его лучей и при требуемом размере растра по горизонтали можно устанавливать, регулируя напряжение на сетке триода $Л_1$ при помощи переменного резистора $7R_{76}$ и подключая конденсатор $7C_{68}$ между различными выводами анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки (*12* и *5*, *12* и *7*, *12* и *9*, *12* и *10* или *12* и *11*).

В телевизорах «Рубин-401» первой модели в качестве стабилизатора высокого напряжения используется триод 6С20С, который, так же как и триод ГП-5, можно из схемы исключить. Повышающую обмотку выходного строчного трансформатора при этом надо отключить от его анодной обмотки, в разрыв между ними включить цепь $R'_1C'_1$ (рис. 25), на которой будет выделяться

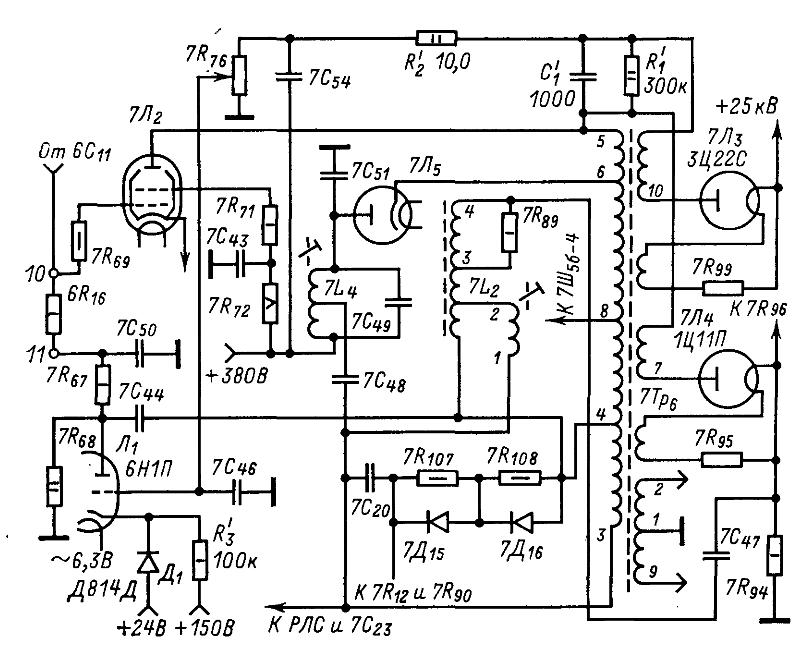


Рис. 25. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1» первой модели (заменена лампа 6С20С).

напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа. Резисторы $7R_{83}$, $7R_{84}$, $7R_{85}$, $7R_{88}$, $7R_{100}$ и варисторы $7R_{73}$ и $7R_{82}$ из схемы нужно исключить, а переменный резистор $7R_{76}$ и конденсаторы $7C_{46}$ и $7C_{54}$ использовать в новой схеме (рис. 25). Вместо варистора $7R_{73}$ следует включить один триод лампы $Л_1$, на катод которого нужно подать опорное стабилизированное напряжение +37 В (от стабилизированного источника напряжения +24 В и источника напряжения +150 В, имеющихся в телевизоре), а на сетку через делитель $R'_2 7R_{76}$ — часть напряжения, выделяющегося на резисторе R'_1, и часть напряжения из анодной цепи лампы $7Л_2$. Для уменьшения импульсного напряжения, поступающего на анод триода $Л_1$, конденсатор $7C_{44}$ надо подключить к выводу *4* анодной обмотки выходного строчного трансформатора $7Тр_6$. Степень компенсации падения напряжения на высоковольтном кенотроне можно будет устанавливать путем изменения сопротивления резистора R'_1, а напряжение на аноде кинескопа и необходимый размер растра — путем регулировки напряжения на сетке триода $Л_1$ при помощи переменного резистора $7R_{76}$.

Во всех телевизорах, подвергаемых описанной реконструкции, панель лампы $Л_1$ можно установить вместо панели ламп ГП-5 или 6С20С.

УЛУЧШЕНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ТЕЛЕВИЗОРАХ УЛПЦТ-59-II-10/11 И УЛПЦТ-61-II-10/11

Удовлетворительная стабильность высокого напряжения (10%) достигнута в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11 без применения стабилизирующего триода ГП-5 благодаря использованию селенового выпрямительного блока УН 8,5/25-1,2 с меньшим, чем у кенотронов, внутренним сопротивлением. Блок УН 8,5/25-1,2 является выпрямителем с утроением напряжения, и это дает возможность уменьшить число витков в повышающей обмотке строчного трансформатора, увеличить его надежность и упростить конструкцию. Напряжение на фокусирующий электрод кинескопа снимается с первой секции утроителя напряжения, что позволяет сохранить фокусировку хорошей благодаря одновременным и пропорциональным изменениям фокусирующего и анодного напряжений.

Из-за имеющегося разброса параметров селеновых выпрямителей стабильность высокого напряжения может быть ниже 10%, а при имеющемся разбросе параметров у некоторых кинескопов даже при стабильности 10% часто наблюдаются довольно заметное ухудшение сведения лучей и нарушение баланса белого. При достигнутом в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 упрощении схемы не удается использовать некоторые экземпляры блоков УН 8,5/25-1,2 и отдельные экземпляры кинескопов. Если же немного усложнить оконечный каскад строчной развертки и применить схему стабилизации высокого напряжения, то в выпрямителе можно использовать блоки УН 8,5/25-1,2 с любыми параметрами и, что самое главное, некоторые кинескопы, считающиеся для серийных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11 некондиционными.

Усложнение схемы оконечного каскада строчной развертки, которое необходимо проделать для стабилизации высокого напряжения, незначительно и сводится к замене варистора R_{48} вакуумным триодом $Л'_1$ (рис. 26). Этот триод по анодной цепи также является выпрямителем импульсов напряжения обратного хода и вполне заменяет варистор в схеме стабилизации динамического ре-

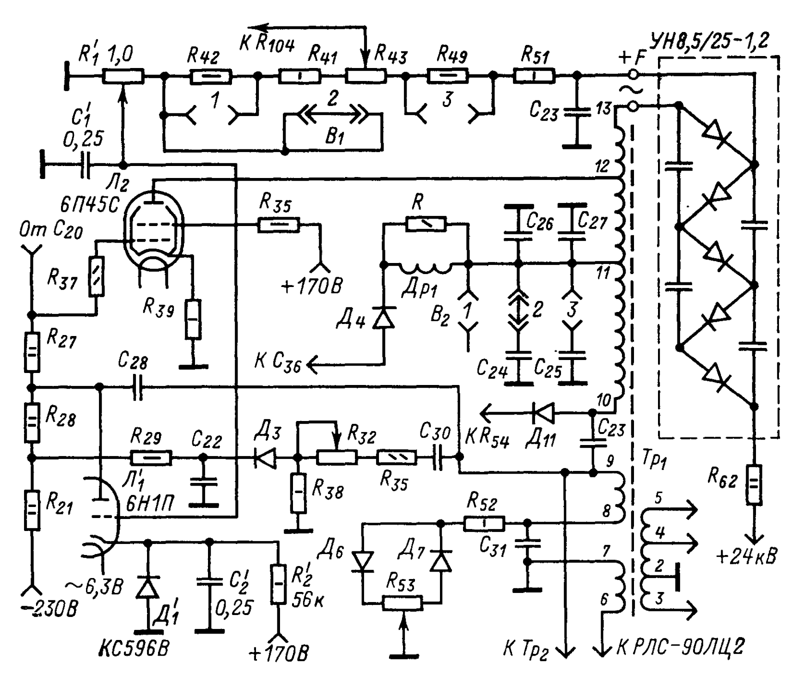


Рис. 26. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11.

жима оконечного каскада строчной развертки. С целью стабилизации на сетку триода подается часть напряжения, вырабатываемого блоком УН 8,5/25-1,2. При этом режим оконечного каскада изменяется так, что компенсируются колебания высокого напряжения, возникающие как из-за изменения токов лучей кинескопа, так и по иной другой причине (старение выпрямителя, утечки напряжения по стеклу кинескопа при эксплуатации телевизора в запыленных помещениях или с повышенной влажностью и т. п.).

Чтобы работа схемы стабилизации не зависела от изменения напряжения питающей сети, на катод триода $Л'_1$ следует подать стабилизированное опорное напряжение, полученное на стабилитроне $Д'_1$ от источника +170 В. Напряжение на сетку триода $Л'_1$ снимается с переменного резистора R'_1, включенного в цепь делителя фокусирующего напряжения. Необходимое напряжение на аноде кинескопа и требуемый размер растра устанавливаются путем подбора напряжения на сетке триода $Л'_1$ при помощи резистора R'_1 и переключения конденсаторов C_{24} и C_{25} переключателем.

Описанная схема стабилизации стремится скомпенсировать падение напряжения на селеновых выпрямителях блока УН 8,5/25-1,2 за счет увеличения мощности, развиваемой оконечным каскадом строчной развертки. При этом изменения размера изображения по горизонтали из-за колебаний тока лучей кинескопа происходят при смене сюжета или освещенности передаваемого изображения и практически незаметны. Изменения напряжения на аноде кинескопа в зависимости от суммарного тока его лучей в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 до введения стабилизирующего триода и после существенно отличаются. Напряжение на аноде кинескопа при колебаниях тока лучей от 0 до 1 мА без стабилизирующего триода изменяется на 3 кВ (24—27 кВ). После замены варистора стабилизирующим триодом аналогичные колебания тока лучей приводят к изменению напряжения на аноде кинескопа не более чем на 1 кВ.

Вместо стабилитрона $Д'_1$ типа КС596В в описанной схеме можно применить стабилитроны КС620А, Д817Г или варисторы СН1-1-1-100, СН1-1-1-120.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ С ЦЕЛЬЮ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ КИНЕСКОПОВ

Срок службы кинескопов практически определяется долговечностью их катодов, которая в свою очередь в сильной степени зависит от их температурного режима. Колебания температуры нагрева влекут за собой изменения эмиссионных свойств катода и могут, следовательно, явиться причиной изменения яркости изображения.

В начале эксплуатации кинескопа требуемый ток луча обеспечивается эмиссией электронов с поверхностных слоев катода, что может быть достигнуто даже при несколько пониженной против нормы температуре катода и при недокале подогревателя. По мере ухудшения эмиссионных свойств катода в процессе эксплуатации недокал подогревателя, происходящий из-за колебаний напряжения питающей сети, является причиной пониженной яркости изображения.

И, наконец, в конце срока службы эмиссия катода оказывается недостаточной для получения нормального тока луча и приемлемой яркости изображения. В этот период эксплуатации кинескопа температуру катода за счет увеличения напряжения и тока накала подогревателя следует повысить, чтобы обеспечить эмиссию электронов из глубинных слоев катода. Однако срок службы подогревателя при увеличенном против нормы напряжении накала резко сокращается, и полностью использовать эмиссию электронов из глубинных слоев катода не удается.

Как показывает опыт, сокращение срока службы подогревателя происходит в основном из-за разрушения нити накала во время бросков тока при включении телевизора. В течение нескольких секунд после включения ток накала оказывается значительно увеличенным из-за того, что сопротивление у холодного подогревателя значительно ниже, чем у разогретого. В этих условиях срок службы подогревателя можно существенно увеличить, если уменьшить или совсем устранить резкое возрастание тока накала, возникающее при включении телевизора.

Вредное влияние бросков тока в цепи подогревателя кинескопа можно значительно уменьшить, если последовательно с нитью накала включить бареттер. Бареттер представляет собой нелинейное сопротивление, возрастающее при увеличении приложенного к нему напряжения. В силу этого свойства ток через бареттер поддерживается приблизительно на одном и том же уровне при колебаниях напряжения в некоторых, установленных для каждого конкретного типа бареттера, пределах. Тепловая инерция бареттера значительно ниже тепловой инерции подогревателя катода кинескопа, и время, в течение которого ток накала увеличен, резко сокращается. Для стабилизации тока накала кинескопов можно применять бареттеры 0,425Б5,5-12, 0,85Б5,5-12 и 1Б5-9.

Вместо бареттеров можно использовать 12-вольтовые электрические лампочки накаливания, применяемые в автомобилях: 12 В×5 св и 12 В×21 св. Сопротивление нити этих лампочек носит тоже нелинейный характер, хотя и в меньшей степени, чем у бареттеров. Поэтому при помощи лампочек можно также ограничить броски тока через подогреватель и стабилизировать накал.

Если вместо бареттера в цепь подогревателя кинескопа включить обыкновенный проволочный резистор, то с его помощью тоже можно ограничить максимальный ток через нить накала и продлить тем самым срок службы кинескопа. Однако в этом случае стабилизации тока накала не происходит и яркость изображения будет изменяться при колебаниях напряжения питающей сети.

Действие ограничительного резистора можно пояснить на следующем примере. Предположим, что сопротивление нити накала у холодного подогревателя в 2 раза меньше, чем у разогретого до рабочей температуры. При этом без ограничительного резистора ток нити накала холодного подогревателя будет в 2 раза больше, чем ток нити накала разогретого подогревателя. Если при этих условиях в 2 раза увеличить напряжение, питающее нить накала, и включить гасящий резистор, понижающий напряжение на подогревателе до нормального, то ток через холодный подогреватель будет отличаться от тока через разогретый подогреватель уже не в 2, а всего в 1,5 раза. Поэтому можно считать, что гасящий резистор, включенный последовательно в цепь нити накала, ограничивает максимальное значение тока через нее при холодном подогревателе.

Для того чтобы иметь возможность включить в цепь подогревателя кинескопа бареттер или ограничительный резистор, нужно увеличить напряжение, питающее нить накала. Наиболее универсальным способом увеличения напряжения накала является использование отдельного повышающего трансформатора. Первичная обмотка этого трансформатора $Тр_1$, рассчитанная на напряжение 6,3 В, включается вместо подогревателя катода кинескопа, а сам подогреватель через бареттер $Л_1$ или ограничительный резистор включается в цепь вторичной обмотки этого трансформатора (рис. 27).

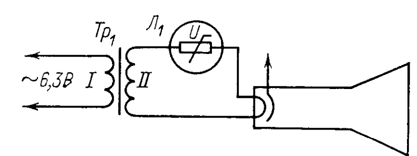


Рис. 27. Включение бареттера в цепь накала катода кинескопа.

Ток подогревателя у кинескопов разных типов при напряжении накала 6,3 В составляет 0,3; 0,6 и 0,9 А. Чтобы таким образом осуществить питание нити накала кинескопов как в черно-белых, так и в цветных телевизорах, необходим трансформатор, рассчитанный на мощность не менее 7—8 Вт. Для изготовления такого трансформатора можно использовать сердечник УШ16×32. При этом первичная обмотка трансформатора будет содержать 50 витков провода ПЭЛ 1,2, а вторичная — 100 витков провода ПЭЛ 0,8.

При значительной потере эмиссии катодов кинескопов с номинальным током подогревателя 0,3 А (47ЛК2Б, 50ЛК1Б, 59ЛК2Б, 61ЛК2Б и др.) в их цепь накала нужно включить бареттер типа 0,425Б5,5-12, который будет поддерживать ток в этой цепи на уровне 0,425 А. Для кинескопов с током подогревателя 0,6 А (35ЛК2Б, 43ЛК9Б и др.) в подобных случаях в цепь накала надо включить бареттер 0,85Б5,5-12, стабилизирующий ток на уровне 0,85 А. В цветных телевизорах, где применяются кинескопы с током подогревателя 0,9 А (40ЛК2Ц, 40ЛК4Ц, 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц), при сильной потере эмиссии хотя бы одним из катодов в цепь накала придется включить два различных по типу бареттера (0,85Б5,5-12 и 0,425Б5,5-12 или 1Б5-9 и 0,425Б5,5-12), соединенных параллельно.

Вместо бареттера 0,425Б5,5-12 можно использовать автомобильную лампочку 12 В×5 св, сопротивление которой носит также нелинейный характер. Бареттер 0,85Б5,5-12 можно заменить двумя автомобильными лампочками 12 В×5 св и 12 В×3 св, включенными параллельно. Для стабилизации и ограничения тока подогревателей цветных кинескопов при сильной потере эмиссии катодов в цепь их накала вместо бареттеров можно включить одну автомобильную лампочку 12 В×21 св.

Панель для включения бареттеров или патроны для автомобильных лампочек можно устанавливать на небольшом кронштейне в любом месте футляра или корпуса телевизора. Место же для установки повышающего трансформатора, особенно в цветных телевизорах, следует выбирать очень осмотрительно. Магнитное поле, рассеиваемое этим трансформатором, может исказить траектории лучей цветного кинескопа, что явится причиной нарушения чистоты цвета и сведения лучей. Поэтому провода, соединяющие повышающий трансформатор с подогревателем кинескопа и с источником напряжения накала, нужно сначала сделать длинными и, перемещая трансформатор во время работы телевизора, найти для него такое положение, при котором искажения на изображении будут отсутствовать. В найденном положении трансформатор закрепляют, а длину соединительных проводов уменьшают до минимально необходимой.

При отсутствии у радиолюбителя бареттеров или автомобильных лампочек в качестве ограничителей тока следует использовать проволочные переменные резисторы. Использование переменных резисторов дает возможность регулировать ток накала и постепенно увеличивать его по мере ухудшения эмиссионных свойств катода кинескопа. В телевизорах, где применяются кинескопы с током накала 0,3 А, в качестве ограничительных резисторов можно использовать переменные резисторы типа ППЗ-22 Ом. В цветных телевизорах ток накала кинескопа составляет 0,9 А. Поэтому в этих телевизорах в качестве ограничительных резисторов следует применять переменные резисторы типа ПП10-10 Ом.

Сопротивление переменного резистора до включения телевизора нужно сделать максимальным. Затем, включив телевизор и дав ему прогреться, надо плавно уменьшать сопротивление переменного резистора, одновременно контролируя при помощи вольтметра напряжение на подогревателе кинескопа. Если кинескоп старый и при напряжении накала 6,3 В качество изображения плохое, следует уменьшить сопротивление переменного резистора и повысить напряжение до 7—7,5 В. Увеличивать напряжение нужно небольшими порциями по 0,3—0,5 В с интервалами в несколько минут. Это необходимо для того, чтобы дать возможность катоду после каждого увеличения напряжения успеть перейти в новый тепловой режим. Увеличение напряжения накала следует прекратить, как только качество изображения станет приемлемым. После этого ось переменного резистора следует жестко застопорить при помощи фиксирующей гайки.

В некоторых телевизорах для увеличения и стабилизации тока накала кинескопа не обязательно использовать дополнительный повышающий трансформатор. Если в блоке питания телевизора используется силовой трансформатор с несколькими независимыми обмотками накала с напряжением 6,3 В, то можно одну из них включить последовательно с обмоткой накала кинескопа и полученным напряжением 12,6 В питать через бареттер или ограничительный резистор цепь подогревателя кинескопа. Это, однако, удается сделать лишь в том случае, когда можно освободить одну из накальных обмоток и подключить питаемые ею цепи к другой обмотке без существенного ущерба для работы силового трансформатора и без ухудшения качества принимаемой передачи.

В телевизорах УНТ-47/59, УНТ-47/59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛТ-59/61-II-3/4 и телерадиоле «Лира» на силовом трансформаторе имеется отдельная обмотка для питания цепи накала лампы 6Ф5П, работающей в предварительном и оконечном каскадах УНЧ. Эта обмотка в отличие от общей обмотки, питающей цепи накала остальных ламп телевизора, не имеет непосредственного соединения с корпусом, и на нее подано небольшое положительное напряжение. Это сделано для того, чтобы избежать появления в УНЧ наводок в случае утечки между катодом и подогревателем триодной части лампы 6Ф5П. Несмотря на отмеченные схемные особенности, подключение

цепи накала этой лампы к общей накальной обмотке силового трансформатора все-таки возможно. Для этого провода, подключенные к контактам *7* и *8* блоков УПЧЗ и УНЧ, надо отключить, а контакты *7* и *8* соединить с контактами *3* и *12* блока УПЧИ. Если после такого подключения на звуковое сопровождение будет накладываться фон с частотой 50 Гц, то нужно поменять местами проводники, идущие на контакты *7* и *8* блоков УПЧЗ и УНЧ. Освободившуюся, таким образом, дополнительную накальную обмотку с напряжением 6,3 В используют для увеличения напряжения, питающего нить накала кинескопа. С этой целью проводник, соединенный с контактом *1* панели кинескопа, надо от этого гнезда отключить и соединить с одним из проводников, подключавшихся ранее к контактам *7* и *8* блоков УПЧЗ и УНЧ. Второй из этих двух проводников через бареттер или ограничительный резистор надо соединить с контактом *1* панели кинескопа. При этом может оказаться, что обмотки накала кинескопа и лампы 6Ф5П будут включены навстречу друг другу и результирующее напряжение, подводимое к цепи накала кинескопа, станет равным нулю. При этом, чтобы получить суммарное напряжение 12,6 В, нужно поменять местами проводники, отключенные от контактов *7* и *8* блоков УПЧЗ и УНЧ.

В телевизорах УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 и УЛПТ-61-II-3/4 на силовом трансформаторе имеется отдельная обмотка для питания цепи накала лампы 6П14П в оконечном каскаде УНЧ. Цепь накала этой лампы можно без заметного ущерба для качества работы УНЧ питать от общей накальной обмотки силового трансформатора, а освободившуюся обмотку использовать для увеличения напряжения, питающего цепь накала кинескопа. Для этого проводники, подключенные к контактам *9* и *10* блоков УПЧЗ и УНЧ, нужно отключить. Контакты *9* и *10* этого блока надо соединить с контактами *17* и *18* блока УПЧИ. Проводник, соединенный с контактом *1* панели кинескопа, от этого гнезда следует отключить и соединить с одним из проводников, отключенных от контактов *9* и *10* блоков УПЧЗ и УНЧ. Второй из этих проводников через бареттер или ограничительный резистор соединяется с контактом *1* панели кинескопа.

В телевизоре ЛПТ-61-II-2 («Темп-209») цепь накала ламп 6П14П в оконечном каскаде УНЧ и 6Ф12П в задающем генераторе строк питается от отдельной обмотки на силовом трансформаторе. Цепь накала этих ламп можно питать от общей накальной обмотки силового трансформатора, а освободившуюся обмотку соединить последовательно с обмоткой накала кинескопа, в результате чего увеличится напряжение в этой цепи до 12,6 В. С этой целью проводники, подключенные к контакту *19* блока 2 и контактам *64*, *65* блока 3, от этих контактов надо отключить. На блоке 2 нужно соединить контакты *19* и *20*, а на блоке 3 — контакты *64*, *65* и *78*. После этого освободившуюся накальную обмотку *III* на силовом трансформаторе можно использовать для увеличения напряжения накала кинескопа по методике, аналогичной описанной выше.

Существует целый ряд унифицированных моделей телевизоров (УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-35-I, УЛТ-35-III-1, УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2), в которых на силовом трансформаторе имеется только две обмотки накала — одна для питания цепи накала кинескопа, другая для питания цепей накала всех ламп. Однако и в этих телевизорах можно повысить напряжение, питающее цепь накала кинескопа, не применяя дополнительного повышающего трансформатора. С этой целью обмотки накала ламп и накала кинескопа нужно соединить последовательно и полученным напряжением 12,6 В питать через бареттер $Л_1$ или ограничительный резистор цепь накала кинескопа (рис. 28). При этом для того чтобы устранить возможность пробоя между подогревателем и катодом кинескопа, нужно снизить до безопасного значения разность потенциалов между этими электродами. Это удается сделать, связав выход видеоусилителя с катодом кинескопа через переходный конденсатор C_1 и осуществив привязку видеосигнала к уровню черного при помощи диода $Д_1$ в катодной цепи кинескопа. Для нормальной работы кинескопа необходимо, чтобы между его катодом и модулятором было приложено запирающее напряжение 30—40 В. Чтобы совсем исключить возможность пробоя между катодом и подогревателем, положительное напряжение, приложенное к катоду кинескопа, можно уменьшить до 16—20 В и подать также отрицательное напряжение на его модулятор.

Регулирование яркости при этом удобнее всего производить при помощи переменного резистора R_1, изменяя положительное напряжение на катоде кинескопа. Отрицательное напряжение, приложенное к модулятору, используется также и для выключения луча кинескопа при возникновении неисправностей в блоке строчной развертки и при выключении телевизора. Необходимое для этого отрицательное напряжение вырабатывается из напряжения, питающего на-

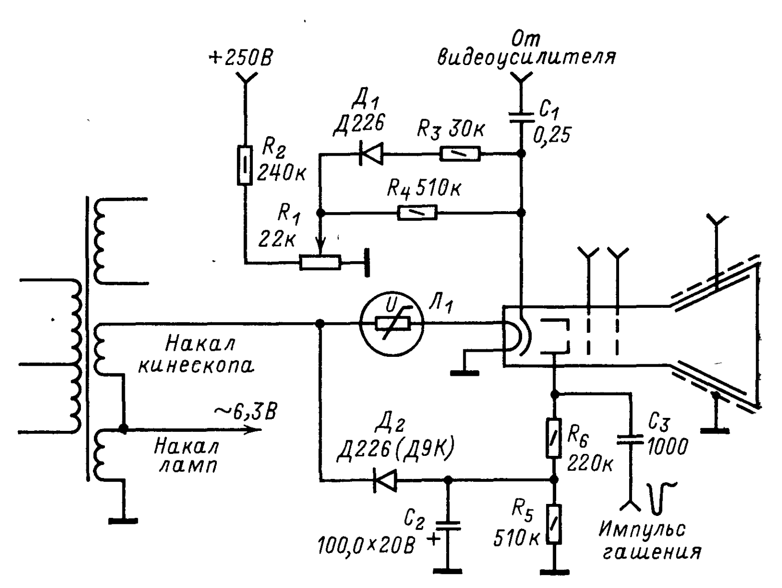


Рис. 28. Схема повышения напряжения накала кинескопа за счет использования напряжения накала ламп.

кальную цепь кинескопа при помощи диода $Д_2$. Время, в течение которого конденсатор фильтра в этом выпрямителе разрядится через резистор R_5, выбрано большим (около 50 с). В течение этого времени после выключения телевизора кинескоп остается закрытым до полного прекращения эмиссии катода.

Если в работающем телевизоре возникают неисправности в блоке строчной развертки, то напряжения на ускоряющем и фокусирующем электродах кинескопа исчезают. При этом, несмотря на наличие напряжения на аноде кинескопа (оно сохраняется на емкости, имеющейся между ним и внешним проводящим покрытием колбы кинескопа), кинескоп оказывается закрытым напряжениями, приложенными к модулятору и к катоду кинескопа.

В телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 имеется отдельный выпрямитель с диодом $Д_{601}$, являющийся источником отрицательного напряжения —17 В, которое можно использовать для подачи на модулятор кинескопа. Время разряда конденсатора C_{610} через резистор R_{619} в этом выпрямителе достаточно для закрывания кинескопа до полного прекращения эмиссии катода при выключении телевизора.

Для реализации схемы на рис. 28 в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 нужно отключить провод, подключенный к движку переменного резистора R_{224}, являющегося регулятором яркости, и подключить этот провод к отрицательному выводу конденсатора C_{610}. Резистор R_{226} из схемы надо удалить. Соединяющийся с ним вывод переменного резистора R_{224} следует соединить с корпусом. Вместо резистора R_{223} нужно установить новый сопротивлением 270 кОм. Вывод резистора R_{217}, соединяющийся с дросселями коррекции L_{213} и L_{214}, от этих дросселей надо отключить и соединить с движком переменного резистора R_{224}. Используемый для этой цели соединительный провод может иметь любую длину, в то же время второй вывод резистора R_{217} должен по-прежнему иметь как

можно более короткое соединение с конденсатором C_{221}. Только при этих условиях удается сохранить минимальную монтажную емкость, шунтирующую нагрузку видеоусилителя и определяющую в конечном итоге его полосу пропускания и четкость изображения. Для привязки видеосигнала к уровню черного параллельно резистору R_{217} следует включить полупроводниковый диод. Для правильной работы схемы привязки анод этого диода должен соединяться с конденсатором C_{221} и катодом кинескопа.

Проводники, соединенные с контактами *1* и *8* панели кинескопа от выводов *11а* и *12а* обмотки *VIа* силового трансформатора, следует отключить. Один из этих проводников надо соединить с выводом *11а* указанной обмотки через бареттер 0,85Б5,5-12 или ограничительный переменный резистор ППЗ-10 Ом. Другой проводник должен соединяться с корпусом. На силовом трансформаторе вывод *12а* обмотки *IVа* надо соединить с выводами *10* и *9а* обмоток *IV* и *IVа*.

В телевизорах УНТ-35-I и УЛТ-35-III-1 источник отрицательного напряжения —17 В отсутствует и для создания этого напряжения необходимо собрать выпрямитель с диодом $Д_2$ по схеме, изображенной на рис. 28. Провод, отключенный от движка переменного резистора $2R_{24}$, надо соединить с конденсатором C_2 этого выпрямителя.

Резистор $2R_{25}$ нужно удалить, а подключающийся к нему вывод переменного резистора $2R_{24}$ соединить с корпусом. Резистор $2R_{23}$ следует заменить новым с сопротивлением 270 кОм. К движку переменного резистора $2R_{24}$ нужно подключить вывод резистора $2R_{17}$, отключенный от дросселей коррекции $2L_{13}$ и $2L_{14}$. Параллельно резистору $2R_{17}$ для привязки видеосигнала к уровню черного надо включить полупроводниковый диод так, как показано на рис. 28.

В телевизорах УНТ-47-III для повышения напряжения накала кинескопа до 12,6 В на силовом трансформаторе $6Тр_4$ надо соединить последовательно обмотки с выводами *11(1)-12(6)* и *13(2)-14(3)*. При этом вывод *12(6)* обмотки накала ламп должен по-прежнему соединяться с корпусом. Один из проводников, соединенных с контактами *1* и *8* панели кинескопа, следует переключить на корпус, а в разрыв второго включить бареттер 0,425Б5,5-12 или ограничительный переменный резистор ППЗ-22 Ом. Конденсатор $6C_{12}$ из цепи накала кинескопа необходимо отключить. Переменное напряжение 12,6 В следует подать на выпрямитель с диодом $Д_2$, выполненный по схеме, изображенной на рис. 28. К конденсатору C_2 на выходе этого выпрямителя надо подключить вывод резистора $4R_9$, отключенный от движка переменного резистора $6R_{10}$ (регулятора яркости). К движку этого регулятора подключается вывод резистора $2R_{17}$, предварительно отключенный от дросселей коррекции $2L_{13}$ и $2L_{14}$.

Резистор $6R_{25}$ следует удалить, а подключающийся к нему вывод переменного резистора $6R_{10}$ соединить с корпусом. Другой крайний вывод этого переменного резистора надо соединить с сопротивлением 200 кОм. Для привязки видеосигнала к уровню черного параллельно резистору $2R_{17}$ нужно включить полупроводниковый диод так, как показано на рис. 28.

В телевизорах УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2 для увеличения напряжения до 12,6 В на силовом трансформаторе $6Тр_4$ нужно соединить последовательно обмотки накала ламп и кинескопа, а также собрать дополнительный выпрямитель с диодом $Д_2$ так, как показано на рис. 28. Вывод резистора $4R_{11}$, предварительно отключенный от движка резистора $6R_{10}$, надо подключить к конденсатору C_2 дополнительного выпрямителя. Переменный резистор $6R_{10}$ следует заменить новым сопротивлением 22—56 кОм. Один из крайних выводов этого нового резистора нужно соединить с корпусом, а другой через дополнительный резистор сопротивлением 200 кОм — с источником напряжения +250 В. Движок нового регулятора яркости надо соединить с выводом резистора $2R_{17}$, предварительно отсоединенным от дросселей коррекции $2L_{13}$ и $2L_{14}$. Проводники, соединенные с контактами *1* и *8* панели кинескопа, подключаются через бареттер 0,425Б5,5-12 или переменный ограничительный резистор типа ППЗ-22 Ом к обмоткам силового трансформатора так, как показано на рис. 28.

Необходимо помнить, что при встречном включении обмоток накала ламп и кинескопа суммарное напряжение окажется равным нулю и накал кинескопа будет отсутствовать. При этом необходимо поменять местами выводы обмотки накала кинескопа.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ ПРИЕМА В ДИАПАЗОНЕ ДМВ

До недавнего времени в нашей стране передачи телевизионных программ осуществлялись лишь в диапазоне метровых волн. В этом диапазоне размещаются 12 телевизионных каналов, занимающих спектр частот 48,5—100 МГц (каналы 1—5) и 174—230 МГц (каналы 6—12). В связи с планируемым распространением телевизионного вещания на всю территорию нашей страны и с введением во многих местностях многопрограммного телевизионного вещания становится невозможной работа телецентров без взаимных помех при их размещении в указанном диапазоне. В связи с этим начато освоение диапазона дециметровых волн (ДМВ), в котором для телевидения выделено 39 каналов в спектре частот 470—790 МГц. В приложении 2 приведено частотное распределение каналов диапазона ДМВ в соответствии с принятым в нашей стране телевизионным стандартом.

В выпускаемых в настоящее время промышленностью телевизорах имеются селекторы каналов для приема в диапазоне ДМВ или предусмотрены возможности их подключения и место для их установки. В то же время в эксплуатации у населения находится большое количество телевизоров ранних выпусков, схема которых не рассчитана на подключение селекторов диапазона ДМВ. Кроме того, у большинства этих телевизоров старые значения промежуточных частот (34, 25 и 22,75 МГц). Специалисты рекомендуют прекращать эксплуатацию таких телевизоров и приобретать новые, рассчитанные на прием в диапазоне ДМВ. В то же время имеется возможность модернизации телевизоров ранних выпусков для приема в диапазоне ДМВ. Для этого можно, не переделывая имеющегося в телевизоре селектора каналов метрового диапазона, включить селектор диапазона ДМВ как конвертер, преобразующий частоты диапазона 470—790 МГц в частоты одного из каналов метрового диапазона. Это дает возможность не вторгаться с целью реконструкции в телевизор и сохранить прежними его параметры при приеме в метровом диапазоне. Кроме того, при таком способе приема селектор диапазона ДМВ можно подключать ко входу телевизоров с любыми значениями промежуточных частот изображения и звука. Из-за того что УВЧ селектора метрового диапазона при этом не отключается, суммарный коэффициент усиления приемного тракта оказывается большим. При этом удается компенсировать нехватку усиления в телевизорах ранних выпусков и получить лучшие результаты в диапазоне ДМВ, особенно на границах зоны уверенного приема.

Зона уверенного приема в диапазоне ДМВ меньше, чем в метровом диапазоне, по ряду причин. Распространение дециметровых волн менее благоприятно, чем метровых. Отдельные препятствия, не вызывающие заметного отражения волн метрового диапазона, действуют в диапазоне ДМВ как рефлекторы. Это приводит к меньшей средней напряженности поля в месте приема при равных действующих мощностях излучения передатчиков метрового и дециметрового диапазонов. В дециметровом диапазоне более заметны различные влияния, вызванные метеорологическими условиями и рельефом местности. Только при очень плоском рельефе (степи, большие водные поверхности) распространение дециметровых волн может быть равноценным распространению метровых или даже лучшим.

Частоты каналов дециметрового диапазона почти в 10 раз выше частот метрового диапазона. Поэтому прием в дециметровом диапазоне характеризуется повышенным затуханием и потерями принимаемого сигнала. В том случае, когда прием ведется на значительном удалении от телецентра, становятся ощутимыми потери, происходящие в кабеле, соединяющем антенну со входом телевизора. Для того чтобы уменьшить потери и искажения сигнала, возникающие из-за препятствий, имеющихся на его пути, антенну следует располагать на высоте, превышающей высоту препятствий. При этом длина соединительного кабеля может оказаться большой и потери и без того слабого сигнала в нем приведут к тому, что прием ухудшится из-за влияния внутренних шумов входных цепей телевизора. Преодолеть все эти трудности и значительно улучшить прием слабого сигнала удается, если разместить селектор диапазона ДМВ непосредственно на антенне и передавать по кабелю снижения не сигналы дециметрового диапазона (470—790 МГц), а сигналы промежуточной частоты (31—

38 МГц), полученные на выходе селектора. Преимущества, которыми обладает такой способ передачи сигнала от антенны по кабелю, легко уяснить, сравнивая погонное затухание на различных частотах для кабеля КТПА-1, наиболее часто применяемого в качестве кабеля снижения. Так, на частоте 700 МГц погонное затухание для этого кабеля составляет 0,48 дБ/м, а на частоте 35 МГц — всего 0,08 дБ/м. Это значит, что в кабеле снижения такого типа сигнал с частотой 700 МГц претерпевает затухание в 6 раз большее, чем на частоте 35 МГц.

Селектор каналов дециметрового диапазона СК-Д-1 в отличие от селекторов каналов метрового диапазона имеет плавную настройку на принимаемые каналы во всем дециметровом диапазоне. Настройка осуществляется механическим способом — счетверенным блоком конденсаторов переменной емкости, которые включены в контуры с четвертьволновыми отрезками линий. Существуют селекторы каналов дециметрового диапазона СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-В-1, в которых настройка осуществляется электронным способом в результате изменения емкости варикапов путем подачи на них управляющего напряжения. Применение варикапов в селекторах метрового и дециметрового диапазонов дает возможность осуществить сенсорное переключение каналов. Большим преимуществом такого переключения является отсутствие каких бы то ни было механических контактов, которые в процессе длительной эксплуатации телевизора могут окисляться и ломаться. Переключение осуществляется легким прикосновением к сенсорным полям, соединенным с ключами и триггерами, которые при переключении изменяют напряжения на варикапах в селекторе каналов. Применение сенсорных переключателей создает большие удобства для телезрителей, которым в этом случае не приходится применять каких-либо механических усилий для управления переключателем каналов.

Кроме всех перечисленных преимуществ электронный способ перестройки с канала на канал обладает еще одним очень важным достоинством — возможностью легко осуществить дистанционное переключение каналов. Системы дистанционного переключения каналов обычно вводятся в телевизор для управления им на расстоянии телезрителем, находящимся в том помещении, где установлен телевизор. Однако дистанционное переключение приходится иногда вводить в телевизор не только ради удобств. Без него невозможно обойтись в тех случаях, когда селекторы диапазона ДМВ с электронной настройкой (СК-Д-18, СК-Д-22) установлены на антенне.

Всеволновый селектор каналов СК-В-1, используемый как в черно-белых, так и в цветных телевизорах с сенсорным переключением каналов, также можно устанавливать на антенну. При этом удается улучшить прием слабых сигналов не только в дециметровом, но и в метровом диапазоне волн (каналы 1—12). Однако для приема в дециметровом диапазоне наиболее широко применяется селектор каналов СК-Д-1, устанавливаемый во многих моделях телевизоров, но не имеющий электронной настройки и не дающий возможности осуществить дистанционное переключение каналов.

Модернизация селектора каналов СК-Д-1 для введения в него электронной настройки. Здесь приводится описание переделки селектора каналов СК-Д-1 с целью введения в него электронной настройки, которая необходима для дистанционного переключения каналов. Переделка сводится к замене счетверенных конденсаторов настройки C_{11}, C_{13}, C_{15} и C_{17} четырьмя варикапами типа КВ109А (рис. 29). Для этого нужно удалить из блока ротор и все статорные пластины счетверенных переменных конденсаторов настройки. Подвижные пластины подстроечных конденсаторов C_{12}, C_{14}, C_{16} и C_{18} необходимо изогнуть у основания и повернуть на 90°. После этого статорными (неподвижными) обкладками этих конденсаторов будут служить пятачки опорных керамических изоляторов, к которым припаяны концы четвертьволновых линий, входящих в резонансные контуры. В стенке корпуса блока напротив концов этих линий сверлятся отверстия для установки четырех проходных конденсаторов C_{19}—C_{22} типа КТП-4 или им подобных (емкостью 100 пФ и более), через которые на варикапы $Д_1$—$Д_4$ подается управляющее напряжение. Варикапы припаиваются своими выводами к пятачкам опорных изоляторов и к выводам проходных конденсаторов C_{19}—C_{22}. В выпускаемых промышленностью селекторах СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-В-1 сопряженная настройка контуров во всем диапазоне обеспечивается подбором варикапов с одинаковыми вольт-фарадными ха-

рактеристиками в диапазоне напряжений 0,5—25 В (допускается различие в характеристиках не более ±1,5%). У радиолюбителя, приобретающего четыре варикапа для переделки селектора каналов СК-Д-1, не будет возможности для такого подбора. Поэтому в схему кроме основного переменного резистора R_{13}, который служит для плавной настройки, введены также четыре подстроечных

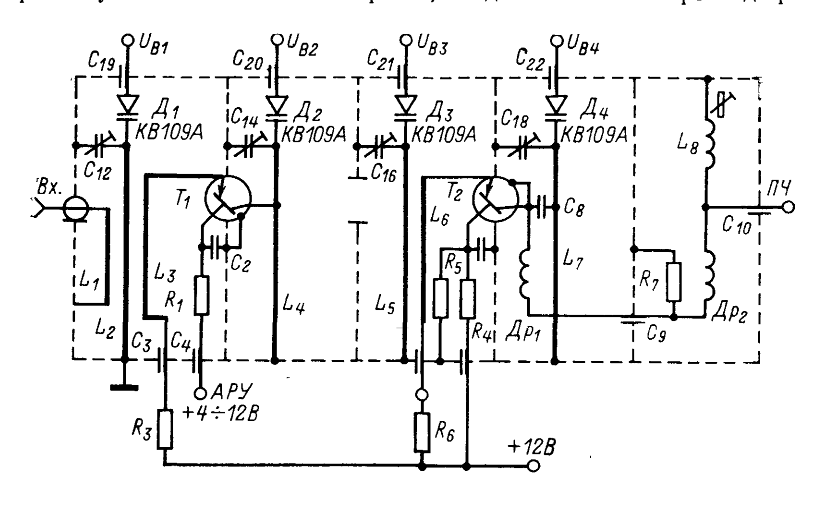


Рис. 29. Схема модернизированного селектора каналов СК-Д-1.

резистора R_9—R_{12} (рис. 30). Эти подстроечные резисторы необходимы для сопряжения настройки контуров селектора каналов СК-Д-1 на низкочастотной части принимаемого диапазона. Сопряжение в высокочастотной части диапазона осуществляется путем изменения емкости подстроечных конденсаторов C_{12}, C_{14}, C_{16} и C_{18}. После установки в селектор каналов СК-Д-1 варикапов можно осуществить как плавную, так и фиксированную настройку на принимаемые телецентры. Плавная настройка имеет преимущества перед фиксированной в том случае, когда становится возможным прием нескольких телецентров в различных частях диапазона 470—790 МГц за счет дальнего распространения УКВ.

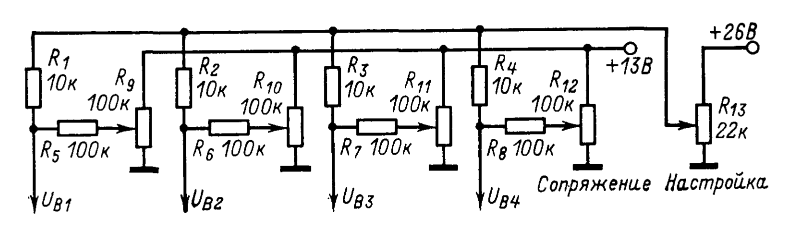


Рис. 30. Схема управления варикапами и плавной настройки четырех резонансных контуров.

Подстроечные резисторы R_9—R_{12} можно установить на пластине из изоляционного материала, прикрепленной к боковой стенке селектора каналов. После наладки перед установкой на антенну селектор необходимо заключить во влагонепроницаемый футляр из любого материала. Переменный резистор для плавной настройки R_{13} следует снабдить каким-либо верньерным механизмом и установить на передней панели телевизора в том месте, где ранее был установлен селектор каналов. Если постоянно ведется прием одних и тех же телецентров, то целесообразно вместо плавной настройки в широком диапазоне частот применить фиксированную настройку. С этой целью вместо одного переменного

резистора R_{13} следует использовать несколько подстроечных (R_{13}—R_{15}) по числу принимаемых телецентров, переключаемых переключателем $П_1$ (рис. 31). В этом случае переключатель $П_1$ можно установить на передней панели телевизора или на панели отдельного пульта управления, связанного гибкими проводами с телевизором и с селектором каналов, установленным на антенне.

Настройку селектора каналов СК-Д-1 необходимо выполнить до его установки на антенну, используя сигнал-генератор с частотами 470—790 МГц или сигналы принимаемых телецентров. В последнем случае антенну сначала соединяют через ее согласующее устройство с кабелем снижения, а селектор СК-Д-1 располагают рядом с телевизором и соединяют его со входом ДМВ селекторов ПТК-11-Д, СК-М-15 или СК-М-23 отрезком кабеля любой длины с волновым сопротивлением 75 Ом. Вход ДМВ селекторов ПТК-11-Д, СК-М-15 или СК-М-23 необходимо зашунтировать резистором сопротивлением 75 Ом, который будет служить в дальнейшем нагрузкой как для кабеля снижения, так и для соединительного кабеля во время наладки. Для наладки необходим прибор, измеряющий постоянные напряжения со входным сопротивлением не менее 20 кОм/в. Этим прибором измеряют напряжение в цепи АРУ телевизора и, используя сигналы телецентров или генератора, добиваются наибольших его показаний, изменяя емкости конденсаторов C_{12}, C_{14}, C_{16} и C_{18} на частотах около 790 МГц или начальное напряжение на варикапах с помощью подстроечных резисторов R_9—R_{12} на частотах около 470 МГц. При наладке от генератора на вход селектора СК-Д-1 следует подавать сигналы возможно меньшей амплитуды, чтобы избежать перегрузки входных каскадов этого блока и УПЧИ телевизора. До установки селектора СК-Д-1 на антенну следует подстроить контур с катушкой L_8 (см. рис. 29) и контур на входе ДМВ селекторов ПТК-11-Д, СК-М-15 или СК-М-23. Вращая сердечники в катушках этих контуров, добиваются наибольших показаний прибора, подключенного к цепи АРУ телевизора, и лучшей контрастности и четкости изображения, передаваемого одним из уверенно принимаемых телецентров.

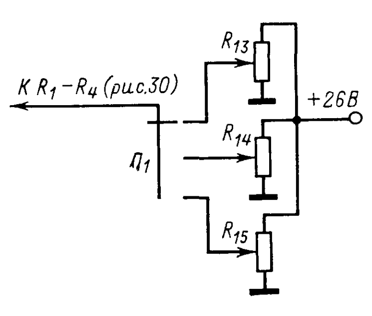


Рис. 31. Схема фиксированного регулятора настройки резонансных контуров с варикапами.

После наладки полезно сравнить качество приема одного из уверенно принимаемых телецентров до установки селектора на антенну и после. После установки этого селектора на антенну уровень сигнала, поступающего на вход УПЧИ телевизора, должен возрасти и должно уменьшиться влияние внутренних шумов входных цепей селектора, а также шумов и помех, накладывающихся на сигнал в кабеле снижения.

Установка селекторов каналов диапазона ДМВ в телевизоры, находящиеся в эксплуатации. В большинстве выпускаемых сейчас телевизоров предусмотрено место для установки дециметрового селектора каналов СК-Д-1. Некоторые модели телевизоров выпускаются с установленными в них селекторами СК-Д-1. Однако в эксплуатации находится большое число телевизоров ранних выпусков, конструкция и схема которых не рассчитаны на установку селекторов каналов диапазона ДМВ. В связи с началом телевизионного вещания в диапазоне ДМВ назревает необходимость установки соответствующих селекторов во все телевизоры, находящиеся в эксплуатации.

Как уже говорилось, для приема телевизионного вещания в дециметровом диапазоне волн промышленностью разработаны селекторы каналов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20 и СК-Д-22. Механическая установка этих селекторов в телевизоры всех типов обычно не вызывает больших затруднений — в телевизоре всегда можно найти место для установки одного из них. А вот при подключении селекторов СК-Д к электрической схеме телевизоров возникает ряд трудностей, главной из которых является согласование выхода этих селекторов с селекторами метрового диапазона (каналы 1—12), имеющимися в телевизорах.

На выходе селекторов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20 и СК-Д-22 образуются сигналы промежуточных частот стандартных значений (38 МГц для изображения и 31,5 МГц для звукового сопровождения). Однако подключать выходы

селекторов диапазона ДМВ ко входу УПЧИ телевизоров нецелесообразно по двум причинам: во-первых, имеется большое различие в выходных сопротивлениях селектора диапазона ДМВ (75 Ом) и УПЧИ телевизоров ранних выпусков (несколько килоом) и, во-вторых, коэффициент усиления селекторов СК-Д меньше, чем у селекторов метрового диапазона. Если не учитывать второго обстоятельства, то прием местных программ без достаточного усиления в дециметровом диапазоне будет происходить с пониженной контрастностью изображения, а прием удаленных телецентров осуществить совсем не удастся. Чтобы этого не произошло, выходы селекторов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20 и СК-Д-22 рассчитываются для подключения не ко входу УПЧИ, а ко входу смесителя селектора метрового диапазона. При этом питание УВЧ и гетеродина в селекторе метрового диапазона отключается, а смеситель, переведенный в режим усиления, играет роль дополнительного каскада УПЧИ, который компенсирует нехватку усиления в селекторах СК-Д.

В телевизорах, в которых предусмотрена установка селекторов СК-Д, используются селекторы каналов метрового диапазона типов ПТК-11-Д, СК-М-15 и СК-М-23. В этих селекторах питание на смеситель подается отдельно от УВЧ и гетеродина, а вход смесителя соединен со специальным гнездом, к которому при помощи отрезков кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом подключаются выходы селекторов СК-Д.

В телевизорах ранних выпусков в качестве селекторов каналов использовались двенадцатиканальные блоки ПТК, не рассчитанные на подключение ко входу их смесителя селекторов СК-Д. Изменить схему входной цепи смесителя в этих блоках, не ухудшив параметры блоков из-за возникающей при этом расстройки, не удается. Чтобы параметры блоков ПТК после изменения схемы входной цепи смесителя не ухудшились, необходимо произвести после такой переделки настройку контурных катушек на всех 12 каналах метрового диапазона. Кроме того, попытки изменить схему питания в блоках ПТК с целью отключения УВЧ и гетеродина при приеме в диапазоне ДМВ могут также привести к их расстройке. И, наконец, еще одним препятствием для подключения селекторов СК-Д к телевизорам ранних выпусков может явиться имеющееся различие в промежуточных частотах. В ряде ранних моделей телевизоров использовались промежуточные частоты, значения которых 34,25 МГц и 22,75 МГц существенно отличаются от промежуточных частот, вырабатываемых в селекторах СК-Д (38,0 и 31,5 МГц).

Учитывая все сказанное, подключать выходы селекторов СК-Д в телевизорах ранних выпусков лучше не ко входу смесителя ПТК, а к антенному входу. В этом случае селекторы СК-Д используются как конвертеры, преобразующие сигналы каналов ДМВ в частоты одного из каналов метрового диапазона. При этом в блоке ПТК телевизора не надо делать переделок, которые могут привести к его расстройке и ухудшить прием на каналах 1—12. Переделки же, превращающие селекторы СК-Д в конвертеры, несложны, а подстройку селекторов СК-Д после переделок можно произвести непосредственно по сигналам телецентров, принимаемых в диапазоне ДМВ. Еще одно важное преимущество, которое говорит в пользу применения селекторов СК-Д в качестве конвертеров, — возможность работы схемы автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) в диапазоне ДМВ. Селекторы СК-Д не рассчитаны на подключение к схеме АПЧГ, использующейся во всех унифицированных телевизорах второго класса во время работы в каналах 1—12. При подключении выхода селекторов СК-Д ко входу смесителя селекторов метрового диапазона волн гетеродин в них, соединенный со схемой АПЧГ, отключается. Из-за этого работа схемы АПЧГ в диапазоне ДМВ становится невозможной.

Если же селекторы СК-Д используются в качестве конвертеров, то их выход подключается к антенному входу селекторов диапазона МВ, гетеродин которых не отключается и продолжает работать. При этом устройство АПЧГ продолжает нормально работать как в диапазоне МВ, так и в диапазоне ДМВ.

При использовании селекторов СК-Д в качестве конвертеров прием в диапазоне ДМВ происходит с двойным преобразованием частоты (рис. 32). В этом случае частоту гетеродина в селекторах СК-Д надо изменить так, чтобы на выходе этих селекторов были получены сигналы первой промежуточной частоты, входящие в полосу частот одного из каналов метрового диапазона. Благодаря высокому значению первой промежуточной частоты (50—100 МГц) селектив-

ность по зеркальному каналу в случае использования селекторов СК-Д в качестве конвертеров повышается. Для правильного расположения несущих частот в полосе пропускания УПЧИ при двойном преобразовании частоты частоту гетеродина в селекторах СК-Д нужно сделать ниже частот принимаемых сигналов.

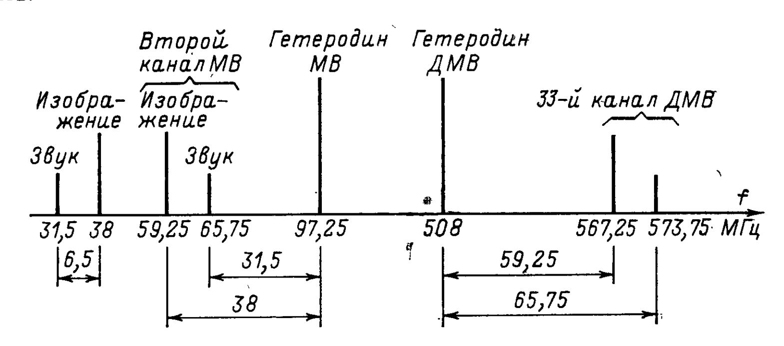


Рис. 32. Распределение частот при приеме в диапазоне ДМВ с двойным преобразованием частоты.

Широкополосный контур, имеющийся на выходе смесителя в селекторах СК-Д, необходимо перестроить с полосы частот 31,5—38 МГц на частоты одного из каналов метрового диапазона. Выбрать можно любой из свободных каналов (1—5), на котором не работает местный телецентр. Если будет выбран занятый канал, то работающий на нем телецентр будет создавать помехи приему в диапазоне ДМВ. Выбирая свободный канал в метровом диапазоне, предпочтение следует отдавать более низкочастотным каналам по следующим причинам. Во-первых, при выборе более низкочастотного свободного канала частота гетеродина в селекторах СК-Д в меньшей степени отличается от принимаемых частот диапазона 470—790 МГц и перестройку этого гетеродина выполнить проще. Во-вторых, затухание сигнала в длинном кабеле в низкочастотной части метрового диапазона меньше и это улучшает прием дальних телецентров в диапазоне ДМВ в случае установки селекторов СК-Д на антенну.

Каналы для телевизионного вещания распределены таким образом, что в одном и том же городе на одном из двух соседних каналов обычно работает только один телецентр, так как два телецентра, работающих на соседних каналах. могут создавать помехи друг другу. Тем не менее в некоторых местностях на нескольких соседних каналах может наблюдаться одновременный прием одного-двух местных и нескольких удаленных телецентров. Однако, как показывает практика, из первых пяти всегда можно выбрать такой канал, где прием совсем отсутствует или настолько слаб, что при подключении селектора СК-Д помехи приему в диапазоне ДМВ не наблюдаются.

Понизить частоту гетеродина в селекторах СК-Д при переделке можно двумя способами. Первый и самый простой способ — подключение конденсатора небольшой емкости параллельно варикапу или переменному конденсатору плавной настройки контура гетеродина. Однако при этом частотное перекрытие контура гетеродина при плавной настройке по диапазону уменьшается. В этом случае выполнить точное сопряжение настройки контура гетеродина с контурами УВЧ на всех частотах диапазона ДМВ не удается. Если же в диапазоне ДМВ принимается только один телецентр, то такую переделку можно рекомендовать.

Второй, более сложный способ позволяет выполнить точное сопряжение настроек контуров гетеродина и УВЧ во всем диапазоне 470—790 МГц. При переделке по этому способу необходимо увеличить длину резонансной линии в контуре гетеродина. Для этого центральный проводник этой линии надо заменить новым, более длинным. Однако при существующей конструкции контуров в селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 разместить более длинный проводник удается, только изогнув его концы так, чтобы при большей длине он был подпаян к тем же фиксированным в пространстве точкам.

Существует и третий способ, при переделке по которому также удается выполнить сопряжение настроек всех контуров по диапазону. Этот способ заключается в увеличении переменной емкости, включенной в контур гетеродина. В селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 это удается сделать, припаяв к конденсаторам настройки гетеродина дополнительно статорную и роторную пластины. В селекторах СК-Д-18 и СК-Д-22 для переделки по этому способу напряжение на варикапы в контуре гетеродина нужно через проходной конденсатор C_{27} подать с еще одного дополнительного переменного резистора R_2 (рис. 33). Напряжение настройки, снимаемое с этого дополнительного резистора, должно быть ниже, чем напряжение, изменяющее емкости варикапов в контурах усилителя ВЧ.

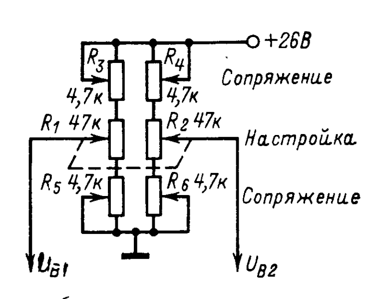


Рис. 33. Схема управления двумя варикапами при помощи сдвоенных переменных резисторов.

Для перестройки широкополосного контура на выходе смесителя на частоты одного из первых пяти каналов необходимо в селекторе СК-Д-1 уменьшить число витков в катушке контура. При перестройке на первый канал число витков в этой катушке надо уменьшить до 21, а при перестройке на второй, третий, четвертый и пятый каналы — до 17, 14, 12 и 10 витков соответственно. В селекторе СК-Д-18 число витков в катушке L_{15} надо уменьшить соответственно до 15, 12, 10, 9 и 8.

Питание блоков СК-Д в телевизорах, не рассчитанных на их подключение, нужно осуществить от цепи накала радиоламп через выпрямитель, схема которого приведена на рис. 34. Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме удвоения напряжения на диодах $Д_1$ и $Д_2$. Полученное на выходе выпрямителя постоянное напряжение стабилизируется при помощи стабилитрона $Д_3$.

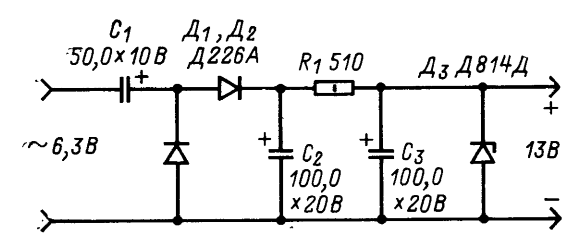


Рис. 34. Схема выпрямителя для питания селекторов каналов СК-Д-1.

Настройку переделанных селекторов СК-Д-1 можно выполнить по сигналам принимаемых телецентров. Для этого подключают выход селектора СК-Д-1 к антенному входу телевизора и, вращая ручку настройки этого блока, пытаются принять передачу одного из телецентров в диапазоне ДМВ. Приняв передачу, следует настроить контур на выходе смесителя селектора СК-Д-1, добиваясь наибольшей контрастности изображения. Затем нужно произвести сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина. Для этого надо изменить емкость подстроечного конденсатора C_{18} в контуре гетеродина (см. рис. 29), уменьшив расстояние между его пластинами, и вращением ручки настройки блока СК-Д-1 снова настроиться на телецентр в диапазоне ДМВ. При этом надо сравнить контрастность изображения до и после перестройки. Если контрастность станет меньше, то нужно изменить емкость подстроечного конденсатора C_{18} в другую сторону и снова настроиться на прием, вращая ручку настройки блока СК-Д-1.

Такую операцию надо проделать несколько раз, добиваясь наибольшей контрастности принимаемого изображения. В результате будет произведено сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина блока СК-Д-1 в одной точке

диапазона ДМВ. Этим можно и ограничиться, если в диапазоне ДМВ принимаются передачи только одного телецентра.

Однако если в диапазоне ДМВ принимаются передачи нескольких телецентров, то необходимо выполнить сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина по сигналам телецентров как в низкочастотной, так и в высокочастотной частях диапазона ДМВ. Для этого сначала надо настроиться на прием телецентра в высокочастотной части диапазона ДМВ. Такая настройка соответствует меньшей емкости переменных конденсаторов настройки селекторов СК-Д-1 и СК-Д-20 или наибольшему напряжению, поданному на варикапы в селекторах СК-Д-18 и СК-Д-22. Затем несколько раз изменяют емкости подстроечных конденсаторов в контуре гетеродина в селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 или приближают и удаляют к центральному проводнику резонансной линии короткозамкнутый виток L_{13} в селекторах СК-Д-18 и СК-Д-22 в этом же контуре. После каждого изменения с помощью этих элементов настройки контура гетеродина снова настраиваются на прием путем вращения ручки настройки селектора СК-Д. Это надо проделать несколько раз, чтобы добиться наибольшей контрастности принимаемого изображения.

Далее настраиваются на прием телецентра в низкочастотной части диапазона ДМВ и изменяют пределы перекрытия переменной емкости в контуре гетеродина селектора СК-Д. Для этого несколько раз в селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 изменяют расстояние между крайними роторными и статорными пластинами конденсатора настройки в контуре гетеродина, а в селекторах СК-Д-18 и СК-Д-22 изменяют начальное напряжение на варикапе $Д_3$. При этом каждый раз снова настраиваются на прием телецентра, вращая ручку настройки селекторов. Добившись таким образом наибольшей контрастности принимаемого изображения в низкочастотной части диапазона ДМВ, настраиваются на прием телецентра в высокочастотной части и повторяют для него операцию сопряжения настройки контура. Затем еще раз повторяют операцию сопряжения настройки контуров в низкочастотной части и еще раз в высокочастотной части диапазона ДМВ. После сопряжения настроек контуров в двух точках в указанных частях диапазона ДМВ отклонение от точного сопряжения по всему диапазону не может быть большим и чувствительность при приеме во всем диапазоне ДМВ должна быть высокой. Критерием высокой чувствительности является заметность внутренних шумов селекторов СК-Д на экране телевизора. Шумы видны на экране в виде черточек и точек, напоминающих идущий снег или дождь, причем они должны быть заметны на экране не только при приеме слабых сигналов с удаленных телецентров, но и при отсутствии приема.

Настройку переделанных селекторов СК-Д можно также выполнить, используя сигнал-генератор с частотами 34,25 МГц и 470—790 МГц и прибор, измеряющий постоянные напряжения, со входным сопротивлением не менее 20 кОм/В. Этим прибором измеряют напряжение в цепи АРУ телевизора, и он служит также индикатором настройки. При настройке широкополосного контура на выходе смесителя селектора СК-Д сигнал от генератора с частотой 34,25 МГц подают на контрольную точку КТ-2 селектора СК-Д. Производя сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина, вместо сигналов от телецентров используют сигналы от генератора с частотой 470—790 МГц и подают их на антенный вход селектора СК-Д. Во время всех этих операций амплитуду сигналов от генератора следует делать возможно меньшей, чтобы избежать перегрузки входных каскадов селекторов каналов и УПЧИ.

Конвертер с фиксированной настройкой для приема в диапазоне ДМВ. Если телевизор не рассчитан на прием в диапазоне ДМВ и в нем отсутствует селектор каналов указанного диапазона, то для этой цели можно самостоятельно изготовить конвертер. Конвертер преобразует частоты диапазона ДМВ в частоты одного из каналов метрового диапазона и дает возможность осуществить прием в диапазоне ДМВ телевизорами любых марок с любыми значениями промежуточных частот. При приеме с двойным преобразованием для правильного расположения несущих частот на частотной характеристике телевизора частота гетеродина конвертера должна быть ниже частоты принятых сигналов. При этом стабильность частоты гетеродина конвертера повышается.

В конвертерах диапазона ДМВ чаще всего применяются автогенерирующие смесители. Схемы таких конвертеров проще, чем схемы конвертеров с отдельным гетеродином, и число каскадов в них меньше. Автогенерирующий смеси-

тель выполняет функции и смесителя, и гетеродина. Поэтому простейший конвертер может содержать всего один каскад с автогенерирующим смесителем. Промышленностью была выпущена партия таких конвертеров типа К-3 и К-4. Конвертеры типа К-3 конструктивно были выполнены в виде отдельных приставок с автономным питанием, подключаемых к телевизорам любых марок. Конвертеры типа К-4 применялись в качестве селекторов каналов диапазона ДМВ в телевизорах I класса ЛТ-65-I и ЛПТ-65-I-1 («Рубин-110», «Рубин-111» и «Горизонт-101»). Во всех этих конвертерах отсутствовал УВЧ и уровень излучения гетеродина в приемную антенну превышал установленные позднее нормы. Из-за этого промышленное производство таких упрощенных конвертеров было прекращено и рекомендовать по этой же причине подобные схемы для самостоятельного изготовления нельзя.

Применение даже простейшего (апериодического) УВЧ без нейтрализации его проходной емкости ослабляет проникновение сигнала гетеродина в антенну в сотни раз. Поэтому для самостоятельного изготовления следует рекомендовать лишь схемы конвертеров с каскадом УВЧ.

Приведем описание двухкаскадного конвертера, содержащего УВЧ и автогенерирующий смеситель (рис. 35). Так как сейчас в различных местностях в

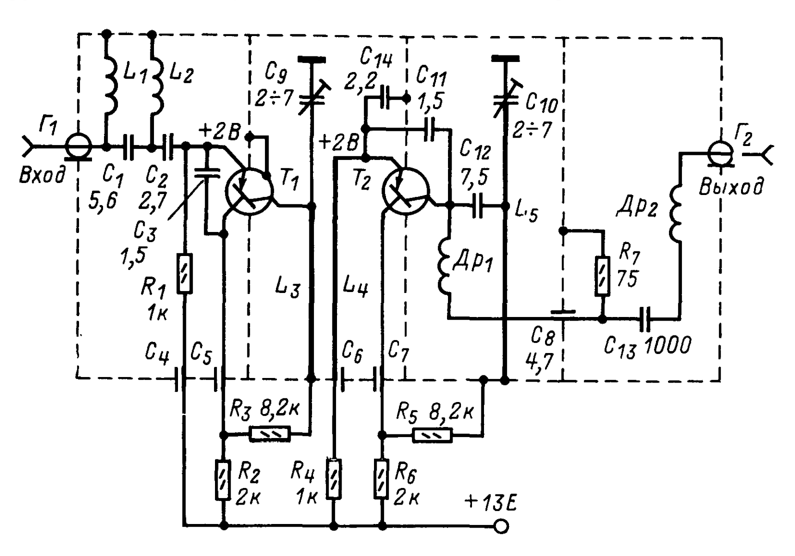


Рис. 35. Схема конвертера ДМВ с фиксированной настройкой.

диапазоне ДМВ чаще всего имеется возможность приема лишь одного телецентра, то конвертер выполнен с фиксированной настройкой. Применение фиксированной настройки существенно упрощает конструкцию и облегчает налаживание конвертера, в котором не нужно производить сопряжения контуров во всем диапазоне. Во входной цепи конвертера включен широкополосный фильтр $L_1C_1L_2C_2C_3$ с максимумом пропускания на частотах диапазона ДМВ. Использование такого фильтра уменьшает число настраиваемых контуров в конвертере и упрощает его конструкцию.

В качестве транзистора T_1, работающего в УВЧ по схеме с общей базой, можно применить транзисторы ГТ346А, ГТ346Б, КТ363А, КТ363Б, AF239 и AF139. Можно применить также и транзисторы КТ337Б, КТ337В и ГТ313Б, но коэффициент усиления УВЧ на высших частотах диапазона ДМВ при этом будет снижен. Нагрузкой УВЧ является резонансный контур, в который входят четвертьволновый отрезок длиной линии L_3 и подстроечный конденсатор C_9. Полоса пропускания такого одиночного контура в полосе частот одного телевизионного канала в диапазоне ДМВ достаточно равномерна, что позволяет не

применять в качестве нагрузки УВЧ полосовой фильтр, нуждающийся в тщательной настройке. Одиночный контур кондуктивно связан с коллекторной цепью транзистора T_1 и индуктивно при помощи петли связи L_4 — со входом автогенерирующего смесителя на транзисторе T_2.

В автогенерирующем смесителе можно применить транзисторы тех же типов, что и в УВЧ. Петля связи L_4 с конденсатором C_{14} образуют последовательный колебательный контур, нагруженный на входное сопротивление транзистора T_2, включенного по схеме с общей базой. Связь контура гетеродина L_5C_{10} в автогенерирующем смесителе с коллектором транзистора T_2 неполная, осуществляется она через конденсатор C_{12}. Элементом обратной связи в гетеродине, собранном по трехточечной схеме, служит конденсатор C_{11}. Дроссель $Др_1$ исключает шунтирование контура гетеродина низкоомным сопротивлением R_7 выходной цепи конвертера. Дроссель $Др_2$ предотвращает проникновение сигнала гетеродина конвертера во входную цепь телевизора.

Конвертер можно собрать в прямоугольном корпусе из посеребренной листовой меди, оцинкованного железа или жести, разделенном перегородками из того же материала на четыре отсека (рис. 36). Стенки корпуса и перегородки

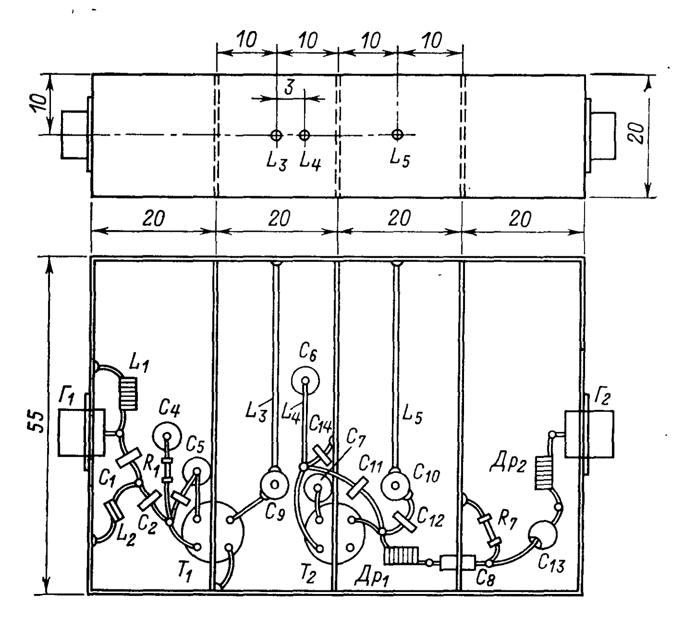


Рис. 36. Конструкция конвертера ДМВ с фиксированной настройкой.

служат внешними проводниками четвертьволновых резонансных линий L_3 и L_5. Поэтому швы корпуса и стыки с перегородками надо тщательно пропаять с применением бескислотного флюса или канифоли. Также тщательно надо припаять к корпусу фланцы гнезд $Г_1$ и $Г_2$ и проходных конденсаторов C_4—C_8. В качестве конденсаторов C_4—C_7 можно применить проходные конденсаторы типа КТП-4 или им подобные емкостью не менее 100 пФ. Конденсатор C_8 — такой же проходной или дисковый с плоскими широкими безындукционными выводами. Подстроечные конденсаторы C_9 и C_{10} — трубчатые, применяемые в селекторах каналов ПТП, ПТК и СК-М. Центральные проводники четвертьволновых линий L_3 и L_5 следует изготовить из медного посеребренного или голого провода диаметром 1,3 мм. Катушка L_1 и дроссели $Др_1$ и $Др_2$ содержат по 13 витков, а катушка L_2 — 2 витка провода ПЭВТЛ-1 0,4 бескаркасной рядовой намотки на оправке диаметром 3 мм.

Для питания конвертера можно использовать отдельный стабилизированный выпрямитель, стабилизированные напряжения, имеющиеся в блоке питания

телевизора, или батарею гальванических элементов с подходящим напряжением. Настройку контуров конвертера можно выполнить по сигналу телецентра, принимаемого в диапазоне ДМВ. Для этого выходное гнездо конвертера $Г_2$ надо подключить при помощи отрезка коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом ко входу телевизора, селектор которого включен на один из свободных каналов (1—5).

Во входное гнездо конвертера $Г_1$ следует включить кабель снижения антенны диапазона ДМВ. Подав на конвертер питающее напряжение и проверив режимы транзисторов T_1 и T_2, нужно установить ротор подстроечного конденсатора C_9 в среднее положение и, вращая ротор конденсатора C_{10}, добиться приема телецентра в диапазоне ДМВ. Вращая ротор подстроечного конденсатора C_9, нужно добиться наибольшей контрастности принимаемого изображения при лучшей его четкости и хорошем качестве звукового сопровождения. Настроенный конвертер можно расположить рядом с телевизором или внутри его футляра. Лучшие результаты можно получить, расположив конвертер на антенне диапазона ДМВ и подав в кабель снижения сигнал, преобразованный в частоты 1—5-го каналов. Из-за меньшего затухания в кабеле на частотах 1—5-го каналов прием слабых сигналов улучшится и будет более уверенным. В дальнейшем при переходе с диапазона ДМВ на метровый диапазон и обратно следует производить плавную подстройку гетеродина в селекторе каналов телевизора.

Конвертер с электронной настройкой для приема в диапазоне ДМВ. При отсутствии в телевизоре селектора каналов диапазона ДМВ для приема в этом диапазоне двух и более телецентров можно сконструировать конвертер с электронной настройкой. Такой конвертер можно установить на антенне и управлять им дистанционно. При этом сигнал промежуточной частоты, передаваемый по кабелю снижения, будет претерпевать меньшее ослабление и качество изображения, особенно при приеме слабых сигналов, улучшится. Сопряжение настройки контуров, перестраиваемых электронным способом при помощи варикапов, можно выполнить, не применяя дополнительных подстроечных конденсаторов. Это дает возможность упростить конструкцию контуров конвертера и тем самым дополнительно снизить уровень излучения его гетеродина.

Схема двухкаскадного конвертера с электронной настройкой приведена на рис. 37. Во входной цепи конвертера использован фильтр верхних частот $L_1C_1C_2L_2C_3$, подавляющий сигналы, частоты которых ниже частот диапазона ДМВ. Это дало возможность уменьшить в конвертере число контуров с плавной настройкой и количество варикапов, необходимых для такой настройки, до

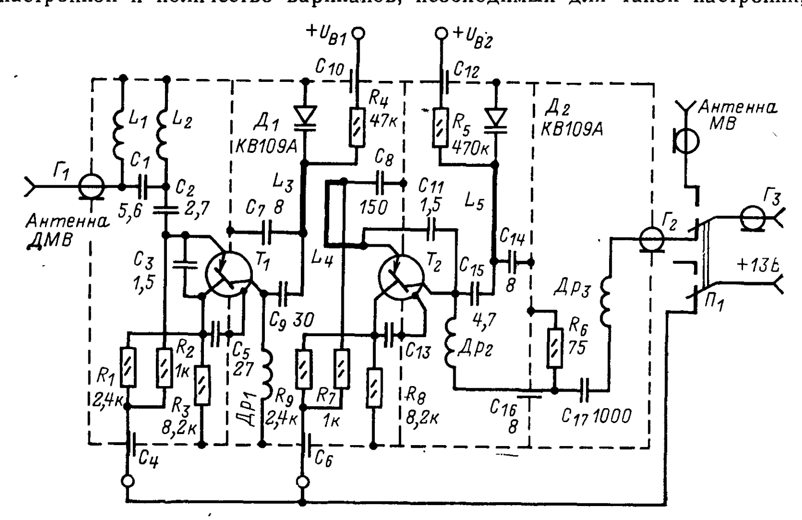


Рис. 37. Схема конвертера ДМВ с электронной настройкой.

двух. Наладить конвертер с двумя контурами значительно проще, чем конвертеров с тремя или четырьмя резонансными контурами.

Нагрузкой усилителя ВЧ на транзисторе T_1, включенном по схеме с общей базой, является одиночный резонансный контур, образованный полуволновым отрезком длиной линии L_3 и емкостью варикапа $Д_1$. Плавная настройка этого контура осуществляется путем изменения емкости варикапа. Резонансная характеристика такого контура на частотах диапазона ДМВ оказывается достаточно равномерной в полосе частот одного телевизионного канала. Для согласования резонансного сопротивления этого контура с выходным сопротивлением транзистора T_1 применено неполное включение контура в коллекторную цепь транзистора. Несмотря на упрощенную схему усилителя ВЧ, его применение улучшает отношение сигнал/шум при приеме слабых сигналов и, что самое главное, резко снижает уровень излучения гетеродина конвертера в антенну.

Транзистор T_2, включенный по схеме с общей базой, работает в автогенерирующем преобразователе, совмещающем в себе функции смесителя и гетеродина. Связь преобразователя с усилителем ВЧ осуществляется при помощи петли связи L_4. Гетеродин преобразователя представляет собой схему емкостной трехточки, в которой ось между эмиттером и коллектором транзистора T_2 осуществляется через его междуэлектродную емкость и конденсатор C_{11}. Контур гетеродина образует полуволновый отрезок длиной линии L_5 и емкость варикапа $Д_2$. Связь коллектора транзистора T_2 с этим контуром осуществляется через конденсатор C_{15}. Резистор R_6 служит для согласования выходного сопротивления конвертера с волновым сопротивлением коаксиального кабеля, соединяющего конвертер со входом телевизора. Дроссель $Др_2$ предотвращает шунтирование контура гетеродина резистором R_6, а дроссель $Др_3$ уменьшает излучение гетеродина во входную цепь телевизора и через переключатель $П_1$ — в антенну метрового диапазона. Переключателем $П_1$ осуществляется подключение входа телевизора либо к антенне метрового диапазона, либо к выходу конвертера. Вторую группу контактов этого переключателя можно использовать для отключения питания конвертера. Для питания конвертера и управления варикапами можно использовать напряжения +150 В или +250 В, имеющиеся в блоках питания телевизоров (рис. 38), или собрать два отдельных выпрямителя. Напряжения +13 В для питания конвертера и +26 В для управления варикапами должны быть стабилизированы при помощи стабилитронов $Д_1$ и $Д_2$. Если использовать схему умножения напряжения, то для получения указанных напряжений можно использовать переменное напряжение 6,3 В, питающее накалы ламп телевизора. В усилителе ВЧ в качестве транзистора T_1 можно применить транзисторы ГТ346А, ГТ346Б, КТ363А, КТ363Б, AF239, AF139 или, в крайнем случае, КТ337Б, КТ337В и ГТ313Б. В преобразователе в качестве транзистора T_2 можно применить с равным успехом все перечисленные транзисторы. Проходные конденсаторы C_4, C_6, C_{10}, C_{12} и C_{16} нужно использовать того же типа, что и в конвертере с фиксированной настройкой, и монтировать их следует так, как указано на стр. 70. Центральные проводники полуволновых резонансных линий и петли связи надо изготовить по рекомендациям, данным на стр. 70. Катушки L_1 и дроссели $Др_1$—$Др_3$ — бескаркасные и содержат по 13 витков провода ПЭВТЛ-1 0,4, катушка L_2 — два витка провода ПЭВТЛ-1 0,59. Наматывать все катушки и дроссели надо в один слой на оправке диаметром 3 мм.

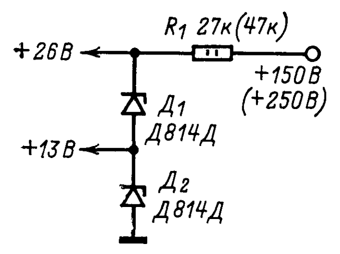


Рис. 38. Схема стабилизатора напряжения для управления варикапами и питания конвертера.

Конструкция корпуса конвертера с электронной настройкой такая же, как и у конвертера с фиксированной настройкой. Чертеж корпуса и размещение в нем деталей конвертера с электронной настройкой показаны на рис. 39. Для управления варикапами следует использовать устройство, показанное на рис. 33. Переменные и подстроечные резисторы R_1—R_6 этого устройства вместе с переключателем $П_1$ (см. рис. 37) нужно смонтировать на отдельной панели. Эту панель надо закрепить внутри футляра телевизора так, чтобы ось резисторов

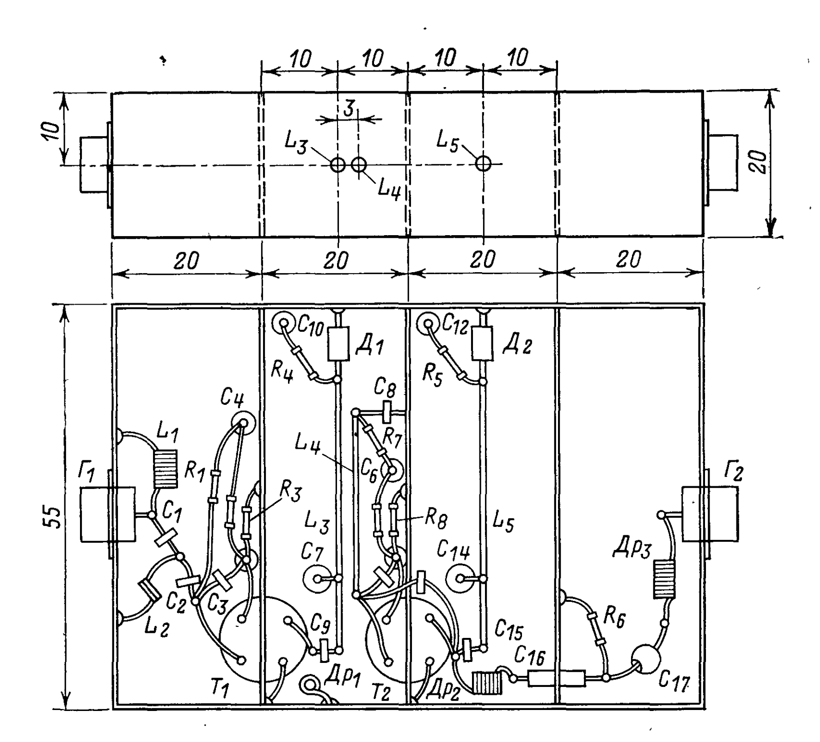


Рис. 39. Конструкция конвертера ДМВ с электронной настройкой.

R_1 и R_2 и ручка переключателя $П_1$ выходили на переднюю панель телевизора или его заднюю стенку в месте, удобном для оперирования ими.

На время наладки и сопряжения настройки контуров конвертер надо подключить ко входу телевизора при помощи отрезка коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом и расположить его рядом с телевизором. На вход конвертера нужно подать сигнал от ВЧ генератора с частотами 470—790 МГц с внутренней модуляцией. Индикацию настройки можно вести визуально, оценивая контрастность горизонтальных полос, наблюдаемых на экране телевизора благодаря внутренней модуляции ВЧ генератора сигналом НЧ.

Сначала надо установить при помощи переменных резисторов R_1 и R_2 (см. рис. 33) наибольшее напряжение на варикапах $Д_1$ и $Д_2$ (см. рис. 37). При этом на частоте 790 МГц нужно добиться наибольшей контрастности полос на экране телевизора, перемещая движки подстроечных резисторов R_3 и R_4, предварительно установив движки подстроечных резисторов R_5 и R_6 в среднее положение. Затем, установив движки переменных резисторов R_1 и R_2 в другое крайнее положение и оперируя подстроечными резисторами R_5 и R_6, нужно добиться тех же результатов на частоте 470 МГц. Для достижения наилучшего сопряжения настройки контуров конвертера такие операции надо повторить на частотах 790 и 470 МГц попеременно несколько раз. После настройки при помощи ВЧ генератора работу конвертера следует проверить при приеме телецентров в диапазоне ДМВ и только после этого установить его на антенну.

После установки конвертера на антенну качество изображения, особенно при приеме сигналов удаленных телецентров, должно заметно улучшиться.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИХ РАБОТЫ ЗА ЗОНОЙ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА

В настоящее время более 80% обитаемой территории нашей страны охвачено телевизионным вещанием. Это значит, что на этой территории обеспечивается уверенный прием телевизионных программ с использованием несложных

приемных антенн и обычных серийно выпускаемых телевизоров. Однако, несмотря на это, все же имеются районы, где уверенный прием с применением указанных средств невозможен. Кроме того, имеется ряд местностей, в которых кроме уверенного приема одной-двух программ возможен еще и не вполне регулярный прием одного или нескольких телецентров, расстояние до которых превышает радиус зоны их уверенного приема.

Во всех перечисленных случаях представляет определенный интерес осуществление приема телецентров на границе или за пределами зоны уверенного приема. Сигналы телецентров за пределами зоны уверенного приема характеризуются малой напряженностью поля, и их амплитуды подвержены глубоким колебаниям. Принято считать, что прием будет уверенным, если с учетом возможных колебаний напряженность поля в точке приема не опускается ниже чувствительности телевизионного приемника, выраженной в тех же единицах, что и напряженность поля принимаемого сигнала.

Важную роль играют свойства антенны, применяемой за зоной уверенного приема. Используя антенну с высоким коэффициентом усиления и узкой диаграммой направленности, удается сделать прием более регулярным и избавиться от ряда помех, действию которых подвержен слабый принимаемый сигнал. Конструкции различных антенн с повышенными коэффициентами усиления описывались в ряде книг, брошюр и журналов и тут не рассматриваются. Здесь описаны методы достижения уверенного приема путем изменения характеристик телевизионных приемников.

Важнейшими характеристиками телевизионных приемников являются их чувствительность и полоса пропускания. Чем шире полоса пропускания, тем выше четкость изображения благодаря пропусканию высших составляющих видеочастот, появляющихся в сигнале при передаче только мелких деталей изображения.

В современных телевизорах с экранами большой площади стремятся получить ту наивысшую четкость изображения, которую может обеспечить используемый в нашей стране стандарт телевидения. Полоса пропускания телевизионного приемника при этом простирается до 5,5—6 МГц. Максимально достижимая чувствительность телевизионных приемников ограничивается обычно не коэффициентом усиления сигнала, а внутренними шумами входных цепей телевизионного приемника. Из-за микровольтовых хаотических изменений напряжений во входных цепях глубоко модулируется слабый, соизмеримый с ними по величине принимаемый сигнал и прием такого сигнала становится невозможным. Уровень шумового напряжения на выходе усилительного тракта телевизионного приемника находится в прямой связи с полосой пропускания этого тракта. Чем шире полоса пропускания, тем большее шумовое напряжение оказывается на выходе усилительного тракта. Важной характеристикой тракта является отношение шумового напряжения к напряжению полезного сигнала, полученное на выходе после усиления. Принято считать, что при отношении сигнал/шум, равном 10 и выше, шумы несильно искажают изображение и качество его остается приемлемым. Исходя из этого критерия, например, максимально достижимая чувствительность телевизоров второго класса оценивается значениями около 85 мкВ.

Шумы, искажая принимаемый сигнал, не только модулируют яркость принимаемого изображения, но и воздействуют через цепи синхронизации на генераторы разверток телевизора. Благодаря интегрирующим звеньям в цепях синхронизации кадровой развертки она не подвержена действию относительно высокочастотных шумовых помех. Эти помехи могут оказывать воздействие на работу генератора строчной развертки, частоты колебаний которого оказываются гораздо ближе к частотам шумов, чем частоты колебаний кадрового генератора. Во всех выпускаемых промышленностью телевизорах применяются инерционные схемы синхронизации строчной развертки, не подверженные воздействию шумов. Схемы безынерционной синхронизации применялись в телевизорах ранних выпусков, которые из-за этого были мало пригодны для приема слабых сигналов.

Шумы искажают не только принимаемое изображение, но и звук. При слабом принимаемом сигнале звуковое сопровождение воспроизводится на фоне хаотического шума или шипения. Звуковое сопровождение в телевидении передается с частотной модуляцией, и в звуковом приемном тракте телевизоров

имеются амплитудные ограничители и частотные детекторы, уменьшающие вредное воздействие амплитудной шумовой модуляции. Однако используемая сейчас во всех телевизорах схема одноканального приема звукового сопровождения оказывается в большей степени подверженной воздействию шумов, чем применявшаяся в первых телевизорах двухканальная схема. Объясняется это тем, что в одноканальной схеме несущая частота сигнала изображения является частотой гетеродина при приеме звукового сопровождения. Поэтому при слабом принимаемом сигнале шумы могут накладываться не только на несущую частоту сигнала звука, но и на несущую изображения. Из-за того что сигнал такого гетеродина оказывается промодулированным шумами, может происходить дополнительное уменьшение отношения сигнал/шум при приеме звукового сопровождения.

За зоной уверенного приема очень часто удовлетворительное по качеству изображение сопровождается сильно искаженным звуком. В то же время благодаря частотной модуляции и узкой полосе частот сигнал звука может быть принят увереннее, чем сигнал изображения. Это дало бы возможность следить за содержанием телевизионной передачи в моменты ухудшения приема изображения.

В одноканальной схеме приема звукового сопровождения для уменьшения взаимных помех со стороны звука на изображение и со стороны изображения на звук уровни сигналов на несущих частотах после усиления в общем УПЧИ должны находиться в определенном соотношении. При этом уровень сигнала на несущей звука должен составлять 0,025—0,05 от уровня сигнала на несущей изображения. За зоной уверенного приема из-за изменения условий распространения радиоволн могут происходить колебания уровней принимаемых сигналов изображения и звука. Из-за того что эти сигналы передаются на разных частотах, наблюдаются неодинаковые колебания их уровней. Кроме того, в условиях, когда уровни принимаемых сигналов малы, на качество приема начинают сильно влиять рельеф местности, наличие препятствий на трассе приема, неодинаковость температуры и влажности воздуха на различных участках трассы из-за имеющихся там лесных массивов и больших водных поверхностей и т. п. Поэтому в каждом конкретном месте приема уровни сигналов изображения и звука могут сильно различаться, что является причиной плохого приема слабых сигналов звукового сопровождения в телевизорах с одноканальной схемой приемного тракта.

Когда изображение сильно искажено шумами, его четкость оказывается ниже той, которая обусловлена параметрами телевизионного стандарта и характеристиками телевизионного приема. При этом широкая полоса пропускания в УПЧИ тракта изображения бесполезна и даже вредна. Сужение полосы пропускания УПЧИ в этом случае дает возможность приема изображения с той же пониженной четкостью, но с меньшими искажениями и шумами. Несущая частота изображения, усиленная в УПЧИ с узкой полосой пропускания, оказывается меньше промодулированной шумами, и прием звукового сопровождения в телевизоре по одноканальной схеме при этом также улучшается. Однако такое улучшение приема звука достигается лишь тогда, когда при сужении полосы пропускания УПЧИ несущая звука проходит через него по-прежнему на уровне 0,025—0,05 от уровня несущей изображения.

В селекторах каналов на входе приемного тракта телевизоров применяются специальные схемы на лампах или транзисторах, обладающие малым уровнем собственных шумов. Поэтому чувствительность большинства выпускаемых промышленностью телевизоров ограничивается не шумами входных каскадов и цепей, а усилением. Повысить чувствительность телевизоров можно, подключив к их входу усилительную приставку или антенный усилитель. Такая приставка или усилитель должны обладать малым уровнем собственных шумов, и усилительные каскады в них должны быть построены по специальным схемам с применением малошумящих ламп или транзисторов. Только в этом случае удается существенно увеличить чувствительность телевизора и достичь более уверенного приема слабых сигналов. Если усилительная приставка или антенный усилитель будут обладать большим уровнем собственных шумов, то хорошие характеристики приемного тракта телевизора, обусловленные малым уровнем шумов селектора каналов, будут ухудшены и прием слабых сигналов не только не улучшится, а даже ухудшится.

Приставка ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания. Существует способ повышения чувствительности телевизоров за счет увеличения коэффициента усиления УПЧИ при помощи приставки ПЧ с дополнительными усилительными каскадами, включаемой между селектором каналов и УПЧИ. В такой усилительной приставке нет необходимости применять специальные схемы усилительных каскадов с малошумящими лампами или транзисторами. Кроме того, приставка ПЧ является «всеканальной» и чувствительность телевизора после ее подключения увеличивается равномерно на всех принимаемых каналах.

В приставке ПЧ можно осуществить регулирование полосы пропускания, что дает возможность не переделывать с этой целью УПЧИ и сохранить прежними параметры телевизора для возможного использования его в лучших условиях приема.

После подключения приставки ПЧ относительные уровни сигналов с несущими частотами изображения и звука на выходе общего УПЧИ должны остаться прежними. Иными словами, усиление на несущих частотах изображения и звука должно быть одинаковым. Невыполнение этого условия приведет или к ухудшению качества звукового сопровождения, или к появлению помех от звука на изображении.

Приставка обеспечивает сужение полосы пропускания до 1—1,5 МГц около несущих частот изображения и звука с сохранением одинакового уровня усиления на этих частотах (рис. 40, *а*). При приеме сильных сигналов для улучше-

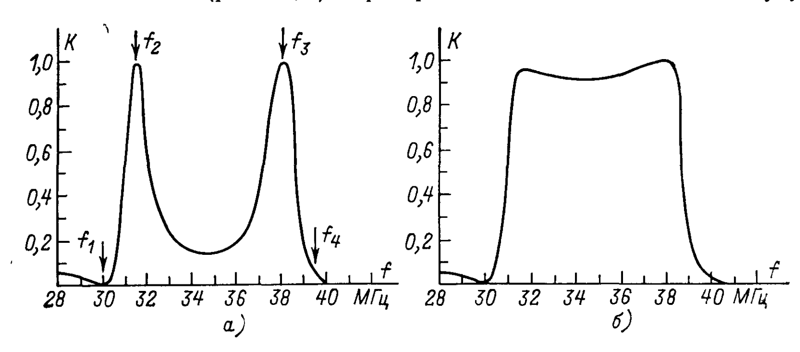


Рис. 40. Полоса пропускания приставки ПЧ:
а — узкая; *б* — широкая.

ния качества изображения полосу пропускания нужно расширить и сделать такой, как показано на рис. 40, *б*. Характеристику, изображенную на рис. 40, *а*, можно сформировать при помощи Т-фильтра, являющегося нагрузкой усилительного каскада в приставке ПЧ, схема которой приведена на рис. 41. Особенностью этой приставки является наличие в ней автоматического регулятора полосы пропускания в зависимости от принимаемого сигнала изображения. В то же время при регулировании полосы пропускания в широких пределах благодаря особенностям работы Т-фильтра удается сохранить одинаковыми уровни усиления на несущих их частотах звука и изображения.

Т-фильтр практически состоит из фильтра верхних и фильтра нижних частот, каждый из которых представляет собой резонансную систему, обладающую двумя резонансами. Фильтр верхних частот обладает резонансом токов в параллельном контуре L_2C_{10} на частоте f_2 (рис. 40, *а*), где усиление каскада с Т-фильтром максимально, и резонансом напряжений в последовательном контуре L_2C_9 на частоте f_1, где усиление минимально. Параметры реактивных элементов схемы подобраны так, что минимум усиления достигается на той промежуточной частоте, в которую преобразуется несущая частота изображения соседнего, более высокочастотного телевизионного канала. Настройка контура L_2C_9 не зависит от изменения междуэлектродных емкостей усилительных элементов (ламп или транзисторов), и при изменении их режима в широких пределах положение минимума на характеристике Т-фильтра не меняется.

Фильтр нижних частот обладает также двумя резонансами. Из-за резонанса токов в параллельном контуре $L_1C_7C_8$ усиление каскада с Т-фильтром на частоте f_4 минимально, а на частоте f_3, на которой происходит резонанс токов в контуре, образованном индуктивностью L_1 и последовательно соединенными междуэлектродными емкостями усилительных элементов (ламп или транзисторов), усиление максимально. Некоторый сдвиг максимума f_3 из-за изменения

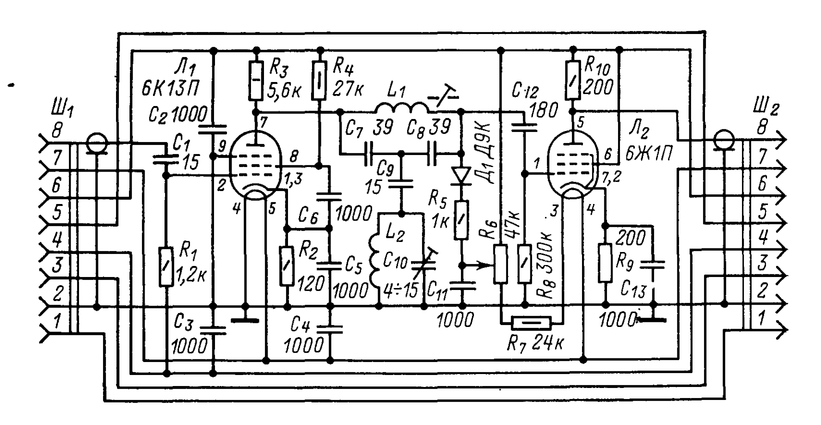


Рис. 41. Схема ламповой приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания для телевизоров с селекторами каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-7, ПТК-10 и ПТК-11Д.

междуэлектродных емкостей усилительных элементов при изменении их режимов для расширения полосы пропускания не опасен. При увеличении амплитуды принимаемого сигнала благодаря действию схемы АРУ, запирающей лампы или транзисторы, их междуэлектродные емкости уменьшаются. При этом полоса пропускания Т-фильтра расширяется и становится более равномерной. Поэтому некоторый сдвиг максимума f_3 на характеристике Т-фильтра из-за уменьшения указанных междуэлектродных емкостей оказывается не вредным, а даже полезным.

В то же время положение минимумов f_1 и f_4 (рис. 40, *а*) на характеристике Т-фильтра совершенно не зависит от изменения междуэлектродных емкостей усилительных элементов. Благодаря этому при подключении приставки ПЧ с Т-фильтром удается дополнительно повысить селективность телевизора по отношению к несущим частотам изображения и звука соседних телевизионных каналов.

Еще одно немаловажное достоинство Т-фильтра — отсутствие взаимного влияния настройки контуров. Входные и выходные междуэлектродные емкости усилительных элементов и конденсаторы C_5 и C_6 образуют мост, при балансе которого настройка фильтра верхних частот с катушкой L_2 совершенно не влияет на настройку фильтра нижних частот с катушкой L_1. Увеличение фазовых искажений у границ полосы пропускания Т-фильтра практически не сказывается на качестве изображения, так как при широкой полосе (рис. 40, *б*) ее границы удалены от границ полосы пропускания УПЧИ телевизора. При узкой же полосе пропускания (рис. 40, *а*) на изображение накладываются шумы, из-за которых влияние фазовых искажений незаметно.

Схема ламповой приставки ПЧ с автоматической регулировкой полосы пропускания приведена на рис. 41. Приставка при помощи двух разъемов *Ш*$_1$ и *Ш*$_2$ включается между селектором каналов и блоком УПЧИ телевизора. Питание осуществляется от источников, питающих селектор каналов. Эта приставка применима для всех телевизоров, где установлены ламповые селекторы каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-7, ПТК-10 и ПТК-11Д.

В первом усилительном каскаде приставки используется лампа *Л*$_1$ (6К13П), обладающая характеристикой с переменной крутизной и дающая возможность

осуществить глубокую АРУ с малыми нелинейными искажениями усиливаемых сигналов. Регулирование полосы пропускания осуществляется за счет изменения нагрузки Т-фильтра. Автоматическим это регулирование удается сделать, используя падение напряжения на резисторе R_3 анодной нагрузки первого каскада. Из-за изменения амплитуды принимаемого сигнала это падение напряжения под действием напряжения АРУ, поступающего на управляющую сетку лампы $Л_1$, изменяется.

Нагрузка Т-фильтра состоит из резистора R_5 и ключевого диода $Д_1$. При приеме слабых сигналов падение напряжения на резисторе R_3 велико, диод $Д_1$ закрыт и резистор R_5 отключен от Т-фильтра. В этом случае полоса пропускания Т-фильтра в районе несущих частот изображения и звука оказывается узкой (рис. 40, *а*).

Если принимаемые сигналы усиливаются, то напряжение АРУ уменьшает анодный ток лампы $Л_1$, падение напряжения на резисторе R_3 становится меньшим и диод $Д_1$ открывается. При этом Т-фильтр оказывается нагруженным на сравнительно низкоомный резистор R_5 и полоса пропускания его расширяется (см. рис. 40, *б*). Переменным резистором R_6 можно устанавливать начальный режим диода $Д_1$ и задержку автоматического регулирования полосы пропускания.

Второй каскад приставки ПЧ на лампе $Л_2$ является усилителем с коэффициентом усиления, близким к единице, и служит для согласования большого выходного сопротивления Т-фильтра (в случае узкой полосы пропускания) с малым входным сопротивлением УПЧИ телевизора. Благодаря применению апериодической нагрузки во втором каскаде удается обеспечить устойчивую работу приставки даже при не очень тщательном монтаже. Все детали приставки можно разместить в небольшом корпусе, укрепленном внутри футляра телевизора на свободном месте поблизости от входа УПЧИ и селектора каналов. В зависимости от применяемого в телевизоре типа селектора каналов на корпусе приставки укрепляется один из разъемов, второй разъем соединяется гибкими проводниками подходящей длины со схемой приставки. В числе этих гибких проводников должен быть отрезок коаксиального кабеля, соединяющий контакт *8* разъема со входом или выходом приставки.

Катушки индуктивности для Т-фильтра наматываются на каркасах диаметром 7 мм и содержат по восемь витков провода ПЭЛШО 0,23 рядовой намотки. В катушку L_1 вводится сердечник типа СЦР для подстройки. Вместо катушек L_1 и L_2 можно использовать контур КЗ от телевизора «Старт-4».

Налаживание приставки можно выполнить, используя приборы типа ПНТ или X1-7. При этом селектор каналов телевизора надо отключить, а приставку соединить при помощи разъема $Ш_2$ со входом телевизора. На время настройки Т-фильтра необходимо отключить схему АРУ, для чего замкнуть на корпус контакт *4* разъема $Ш_1$ или тот же контакт разъема $Ш_2$.

Выход ПНТ или XI-7 надо подключить к контакту *8* разъема $Ш_1$ приставки, а вход этого прибора — к аноду лампы $Л_2$. Вначале движок переменного резистора R_6 нужно установить в крайнее верхнее (по схеме рис. 41) положение. Подстройкой сердечника катушки L_1 и конденсатора C_{10} нужно добиться того, чтобы форма частотной характеристики, полученной на экране ПНТ или XI-7, соответствовала форме характеристики на рис. 40,*а*. После этого следует установить пределы автоматического регулирования полосы пропускания. Для этого, постепенно передвигая движок переменного резистора R_6, следует уменьшать напряжение на катоде диода $Д_1$ до тех пор, пока он откроется, и характеристика, наблюдаемая на экране ПНТ или XI-7, начнет изменяться. Затем движок резистора R_6 возвращают немного назад так, чтобы диод $Д_1$ оказался на пороге открывания. Пределы автоматического регулирования полосы пропускания можно уточнить при приеме слабых сигналов телецентра. Делать это надо, подключив селектор каналов и контролируя при помощи вольтметра напряжение на катоде диода $Д_1$. Постепенно уменьшая при помощи переменного резистора R_6 напряжение на катоде диода $Д_1$, надо заметить такое положение движка этого резистора, при котором на звуковое сопровождение начнут накладываться шумы. После этого надо увеличить напряжение на катоде диода $Д_1$ до такого значения, при котором эти помехи резко уменьшатся или исчезнут совсем.

Прием слабых сигналов является хорошим испытанием точности настройки самого телевизора. Некоторые неточности настройки контуров дискриминаторов в канале звука и в схеме АПЧГ при приеме сильных сигналов не сказываются на качестве звука и изображения. При приеме слабых сигналов и особенно после подключения приставки ПЧ и сужения полосы пропускания неточная настройка контуров этих дискриминаторов может явиться причиной плохого приема звука или изображения. Контур дискриминатора в канале звука можно подстроить при приеме слабых сигналов, когда шумы накладываются на звук. При точной настройке этого контура наблюдается резкое уменьшение интенсивности шумов или полное их исчезновение. В правильности настройки контура дискриминатора схемы АПЧГ можно убедиться, переключив настройку частоты гетеродина с автоматической на ручную. Вращая регулятор ручной настройки частоты гетеродина при приеме слабых сигналов, надо получить на экране телевизора наиболее контрастное и четкое изображение. Делать это надо, установив регулятор контрастности в положение максимальной контрастности и уменьшив яркость свечения экрана до такого уровня, при котором легче заметны малейшие изменения яркости и контрастности из-за изменения настройки гетеродина. После того как оптимальное положение регулятора ручной настройки будет найдено, надо перевести переключатель настройки частоты гетеродина в положение АПЧГ. Если после этого качество изображения не ухудшится, значит контур дискриминатора схемы АПЧГ настроен точно. В противном случае надо небольшой подстройкой этого контура добиться того, чтобы при переключении с оптимальной ручной настройки на АПЧГ качество изображения не менялось.

Схема приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания на транзисторах приведена на рис. 42. Эту приставку следует применять в телевизорах, где используются транзисторные селекторы каналов СК-М-15. Так же как и в ламповой, в транзисторной приставке ПЧ содержатся два каскада. Коллекторной нагрузкой первого усилительного каскада на транзисторе T_1 является описанный выше Т-фильтр. Второй каскад (эмиттерный повторитель) на транзисторе T_2 служит для согласования выходного сопротивления Т-фильтра со входным сопротивлением УПЧИ телевизора.

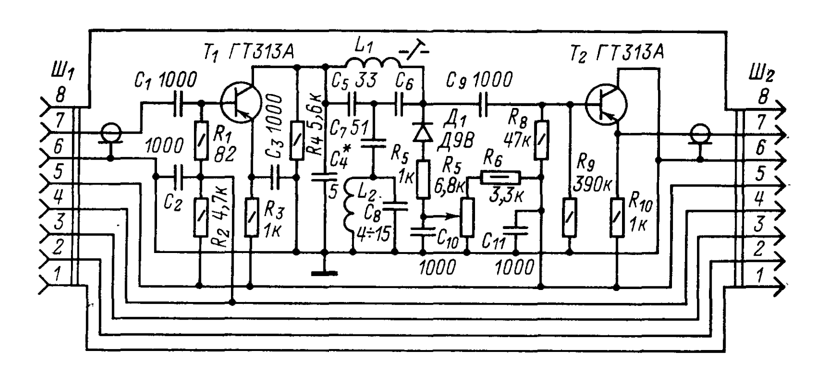


Рис. 42. Схема транзисторной приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания для телевизоров с селекторами каналов СК-М-15.

Приставку можно собрать на небольшой пластине из гетинакса или стеклотекстолита с применением навесного или печатного монтажа. Приставка соединяется с выходом селектора каналов и со входом УПЧИ телевизора при помощи разъемов $Ш_1$ и $Ш_2$. Длина проводников, соединяющих разъемы $Ш_1$ и $Ш_2$ со схемой приставки, выбирается исходя из возможного места ее установки внутри футляра телевизора. Соединение контактов 7 этих разъемов со схемой приставки необходимо выполнить при помощи отрезков коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

Приставка питается через разъем $Ш_2$ от источников питания телевизора. Автоматическое регулирование полосы пропускания в транзисторной приставке, так же как и в ламповой, осуществляется переключением нагрузки Т-фильтра при помощи диода $Д_1$, которое происходит за счет изменения напряжения на коллекторе транзистора T_1 под действием АРУ.

Настройка Т-фильтра транзисторной приставки ПЧ, так же как и ламповой приставки, производится при помощи приборов типа ПНТ или Х1-7, выходы которых подключаются к контакту *7* разъема $Ш_1$, а входы — к эмиттеру транзистора T_2. При настройке добиваются одинаковой высоты максимумов на характеристике Т-фильтра, подбирая емкость конденсатора C_4.

На время настройки Т-фильтра необходимо отключить АРУ. Для этого сначала, не подключая селектора каналов, надо измерить напряжение на коллекторе транзистора T_1. Затем следует отпаять провод, идущий к цепи АРУ приставки от контакта *4* разъема $Ш_2$, и соединить его с корпусом через дополнительный резистор сопротивлением 47—62 кОм. Подбирая сопротивление этого резистора, следует установить напряжение на коллекторе транзистора T_1 таким, каким оно было до отключения цепи АРУ.

Усилительные приставки ПЧ испытывались при приеме не очень мощного ретранслятора г. Калинина (канал 2) на различные телевизоры в Истринском районе Московской области на расстоянии около 110 км. При приеме слабых сигналов после подключения приставок ПЧ благодаря сужению полосы пропускания прием изображения становился более уверенным, а звуковое сопровождение принималось без наложения на него шумов и с лучшим качеством.

Вместо ламповой приставки ПЧ для установки в телевизоры с селекторами каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-10 и ПТК-11Д можно собрать транзисторную приставку по схеме на рис. 43. В ламповых телевизорах с указанными селекторами каналов напряжение АРУ передается по сравнительно высокоомным цепям с сопротивлением 1 мОм и более. Поэтому использовать это напряжение для регулирования усиления первого каскада приставки на транзисторе T_1 не удается. Автоматическое регулирование усиления и полосы пропускания осуществляется при помощи отдельного низкочастотного ключевого транзистора T_3. К коллекторной цепи этого транзистора подключены резистор R_7 и ключевой диод $Д_1$, обеспечивающий надежное отключение от Т-фильтра резистора R_7 при регулировании полосы пропускания. Отрицательное напряжение из цепи АРУ телевизора подается на базу транзистора T_3 через эмиттерный повторитель на транзисторе T_4. При этом высокое входное сопротивление эмиттерного повторителя слабо нагружает высокоомную цепь АРУ телевизора и практически не изменяет режима ее работы.

Питание приставки осуществляется от цепи накала ламп селектора каналов телевизора через выпрямитель с диодами $Д_3$ и $Д_4$. Напряжение для питания транзисторов T_1 и T_2 стабилизируется при помощи стабилитрона $Д_2$, что исключает изменения междуэлектродных емкостей этих транзисторов из-за колебаний напряжения питающей сети.

Детали такой приставки также можно смонтировать на небольшой пластине из гетинакса или стеклотекстолита с применением печатного или навесного монтажа. В зависимости от типа применяемого в телевизоре селектора каналов на этой пластине укрепляется либо разъем $Ш_1$, либо разъем $Ш_2$. Конструкция катушек индуктивности Т-фильтра такая же, как и в приставке по схеме рис. 41. Смонтированная приставка устанавливается внутри телевизора поблизости от селектора каналов и входа блока УПЧИ. Исходя из этого выбирается длина проводников, соединяющих приставку со схемой телевизора. Для соединения с контактом *8* разъема $Ш_1$ или $Ш_2$ следует применить отрезок коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом минимально возможной длины.

Настраивают приставку так же, как и приставку, построенную по схеме на рис. 41, при помощи прибора типа ПНТ или Х1-7. При настройке Т-фильтра в режиме узкой полосы пропускания необходимо отключить напряжение АРУ. Для этого достаточно замкнуть между собой контакты *2* и *4* разъема $Ш_1$ или $Ш_2$. Порог автоматического регулирования полосы пропускания устанавливают подбором сопротивления резистора R_9.

При увеличении амплитуды принимаемого сигнала возрастает напряжение АРУ, передаваемое эмиттерным повторителем на транзисторе T_4 через резистор R_9 в цепь базы транзистора T_3. Транзистор T_3 открывается и переходит в режим

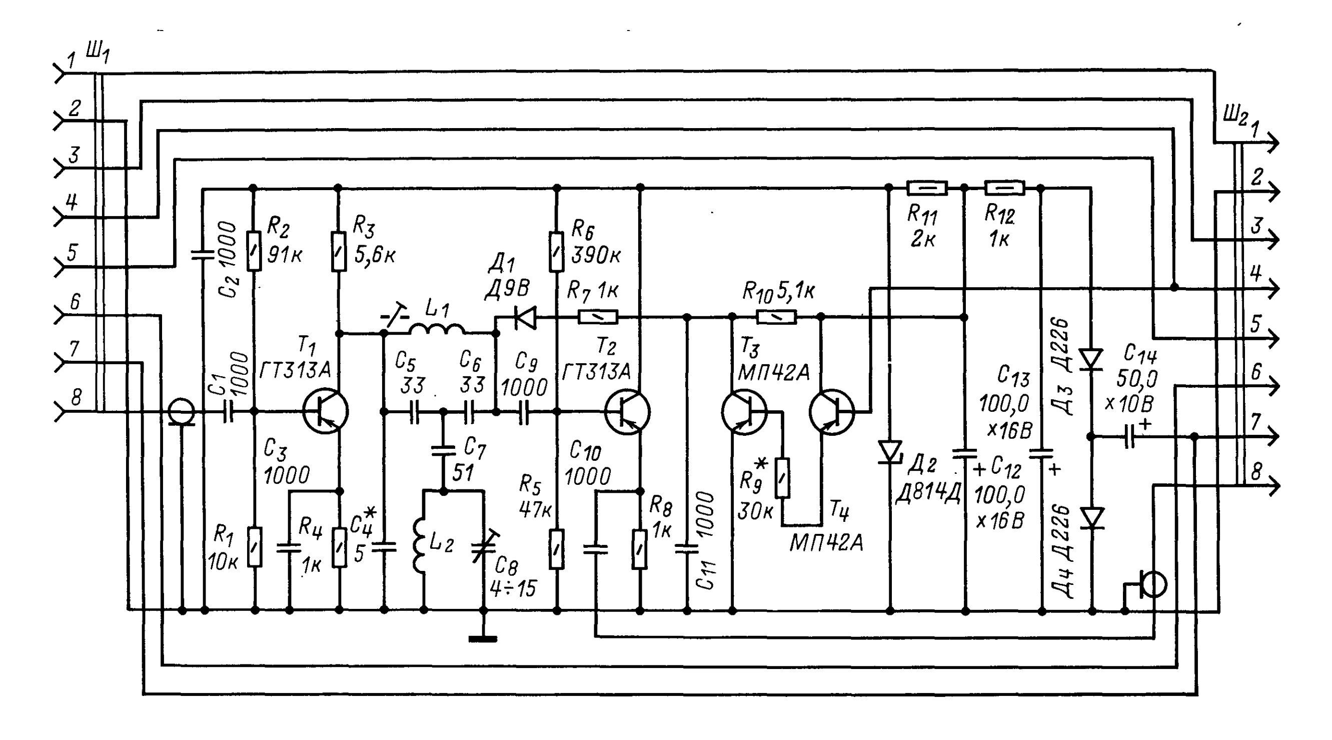


Рис. 43. Схема транзисторной приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания для телевизоров с селекторами каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-7, ПТК-10 и ПТК-11Д.

насыщения. При этом напряжение на его коллекторе падает, диод $Д_1$ открывается и подключает резистор R_7 к выходной цепи Т-фильтра. При изменении сопротивления резистора R_9 переход транзистора T_3 в режим насыщения будет происходить при различных напряжениях АРУ. Благодаря этому и удается изменять задержку регулирования полосы пропускания приставки.

Дополнительный УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме. Как уже говорилось, прием слабых сигналов звукового сопровождения можно улучшить, применив дополнительные УПЧ и частотный детектор, настроенные на промежуточную несущую частоту звука, полученную после первого преобразования на выходе селектора каналов. Благодаря тому что при этом несущая частота изображения не будет выступать в роли сигнала второго гетеродина, прием звукового сопровождения станет более уверенным и будет возможен в моменты сильного ослабления или замирания сигнала изображения. Одновременное применение приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания в тракте УПЧИ и дополнительного УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме дает возможность максимально повысить надежность приема как звука, так и изображения. Сигнал на вход дополнительного УПЧ подается с Т-фильтра приставки ПЧ (рис. 41 и 44), а сигнал НЧ с выхода дополнительного частотного детектора подается на вход УНЧ телевизора. При этом приставку ПЧ и дополнительный УПЧ звука с частотным детектором конструктивно можно объединить в один блок. Его вход будет подключаться к телевизору при помощи разъема подключения селектора каналов, а сигнал НЧ с выхода этого блока можно подать на вход УНЧ телевизора через разъем для подключения приставки двухречевого сопровождения (ПДС), имеющийся в телевизорах многих типов.

Конструируя дополнительный УПЧ, настроенный на частоту 31,5 МГц, необходимо обеспечить его большое и устойчивое усиление при относительно узкой полосе пропускания. При одинаковой добротности полоса пропускания контуров, настроенных на частоту 31,5 МГц, по сравнению с полосой пропускания контуров, настроенных на частоту 6,5 МГц, оказывается в 5 раз шире. Поэтому на частоте 31,5 МГц труднее обеспечить высокую селективность на близких соседних частотах, на которых могут быть мешающие сигналы. Мешающим может оказаться сигнал несущей частоты изображения соседнего, более высокочастотного телевизионного канала. Этот сигнал отличается от несущей ПЧ звука на 1,5 МГц. В связи с тем что в настоящее время большинство телевизионных передач передается по цветному телевизионному стандарту, в канале звука могут возникнуть помехи от поднесущих частот, на которых передаются сигналы цветности. Эти поднесущие частоты отличаются от несущей частоты звука на 2,094 и 2,25 МГц и передаются с частотной модуляцией при максимальной девиации частоты, достигающей ± 500 кГц. Из-за того что указанные поднесущие частоты промодулированы по частоте, помехи от них в канале звука, имеющем частотный детектор, при плохой селективности УПЧ могут оказаться значительными. Так как УПЧ звука настроен на частоту 31,5 МГц, то обеспечить необходимую селективность на всех указанных выше частотах труднее.

Хорошую селективность удается получить в ламповом УПЧ с двумя двухконтурными полосовыми фильтрами $L_3C_{17}L_4C_{18}L_5$ и $C_{21}L_5C_{21}L_6C_{22}$ (рис. 44). Транзисторы обладают низким входным сопротивлением, которое сильно шунтирует резонансные контуры. Поэтому в транзисторном УПЧ, настроенном на частоту 31,5 МГц, необходимую селективность удается получить, лишь применив сложный фильтр сосредоточенной селекции (ФСС). Кроме того, только в ламповых телевизорах имеется разъем ПДС. Подводимые к этому разъему анодное напряжение +(200—240) В и накальное напряжение удобно использовать для питания дополнительного лампового УПЧ звука.

В дополнительном УПЧ (рис. 44) имеются два каскада усиления ($Л_3$ и $Л_4$) и ограничитель ($Л_5$). Применение ламп 6К4П с малой проходной емкостью дает возможность получить высокое устойчивое усиление на частоте 31,5 МГц, не прибегая к нейтрализации этой емкости. Благодаря наличию ограничителя значительные колебания уровня принимаемого сигнала не сказываются на громкости звука. Кроме того, в тракте ПЧ звука применена схема АРУ, понижающая усиление при увеличении уровня сигнала и снижающая влияние внутренних шумов первых каскадов усилительного тракта телевизора на качество звука.

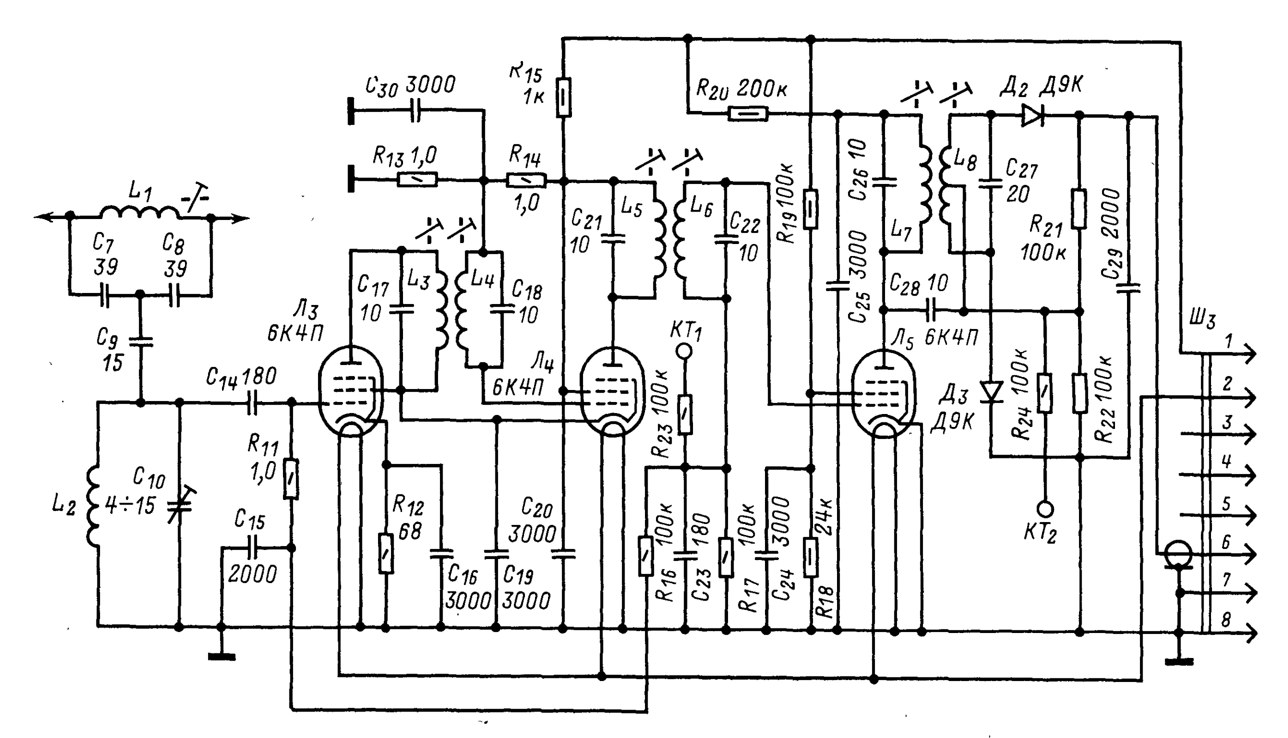


Рис. 44. Схема дополнительного УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме.

Применив в УПЧ лампы 6К4П, имеющие характеристику с переменной крутизной, удается осуществить АРУ по простой схеме с достаточной глубиной регулирования. Ограничение больших сигналов осуществляется за счет отсечки анодного тока лампы ограничителя, а ограничение малых сигналов — сжатием их амплитуды на начальном участке сеточной характеристики с малой крутизной. При этом удается подвести к частотному детектору большую амплитуду сигнала и уменьшить влияние на качество детектирования неоднородностей начальных участков характеристик полупроводниковых диодов $Д_2$ и $Д_3$.

На резисторе R_{17} образуется напряжение, пропорциональное амплитуде сигнала, поступившего на вход ограничителя. Это напряжение используется для автоматической регулировки усиления и через фильтр $R_{16}C_{15}$ и резистор R_{11} подается на управляющую сетку лампы $Л_3$. Для меньшей дополнительной нагрузки на выпрямитель телевизора лампы $Л_3$ и $Л_4$ по цепи питания соединены последовательно. При этом токи анода и экранной сетки лампы $Л_3$ определяют катодный ток лампы $Л_4$. Это дает возможность эффективно регулировать усиление изменением крутизны обеих ламп, подав напряжение АРУ лишь на управляющую сетку одной лампы $Л_3$.

Самодельные катушки индуктивности полосовых фильтров (L_3—L_6) и частотного детектора (L_7, L_8) наматывают на каркасах диаметром 9 мм, снабжают латунными сердечниками для подстройки и заключают в экраны размерами 21×21×36 мм. Катушки L_3—L_6 содержат по 15,5 витков, намотанных проводом ПЭЛШО 0,35 виток к витку. Полуобмотки катушки L_8 наматываются в два провода, содержат по 5 витков рядовой намотки провода ПЭЛШО 0,35 и соединяются последовательно. Катушка L_7 наматывается виток к витку проводом ПЭЛШО 0,35 на расстоянии 8 мм от катушки L_8 и содержит 13 витков. В качестве полосовых фильтров $L_3C_{17}L_4C_{18}$, $L_5C_{21}L_6C_{22}$ и контура частотного детектора $L_7C_{26}L_8C_{27}C_{28}$ можно применить контуры K_5 и K_7 от телевизоров «Старт» или «Старт-2», отмотав от каждой катушки по два витка. Выводы *3* контуров K_5 надо присоединить к анодам ламп $Л_3$ и $Л_4$, а выводы *6* — к управляющим сеткам ламп $Л_4$ и $Л_5$. Вывод *2* контура K_7 следует присоединить к аноду лампы $Л_5$. При монтаже дополнительного УПЧ и приставки ПЧ на корпусе ламповые панели и контуры надо расположить в одну линию. Лампу ограничителя $Л_5$ следует заключить в экран. Этой мерой предотвращается проникновение на вход телевизора гармоник ПЧ, появляющихся в ограничителе. Указанные гармоники могут явиться серьезной помехой приему слабых сигналов на высокочастотных телевизионных каналах. Поэтому подключение диодов $Д_2$ и $Д_3$ при монтаже частотного детектора следует выполнить короткими проводниками и заключить эти диоды в один общий экран вместе с контуром частотного детектора.

Существенным недостатком, который имеет двухканальная схема приема звукового сопровождения, является сильное влияние на качество звука нестабильности частоты гетеродина селектора каналов. По этой причине двухканальная схема приема звукового сопровождения была вытеснена одноканальной, использующей в качестве второй промежуточной частоты частоту биений между несущими частотами изображения и звука. Однако в связи с тем, что во всех телевизорах I и II класса теперь применяется схема АПЧГ, указанный недостаток селектора каналов может проявляться лишь в те моменты, когда сигнал изображения сильно ослабевает или замирает. Несущая частота этого сигнала является опорной частотой для схем АПЧГ, имеющихся в телевизорах. Поэтому нормальная работа этих схем во время замирания сигнала изображения становится невозможной. Из-за этого, несмотря на наличие в телевизоре схемы АПЧГ, прием звукового сопровождения по двухканальной схеме во время замирания сигнала изображения может ухудшаться. Чтобы избавиться от этого недостатка, необходимо осуществить АПЧГ по несущей частоте звукового сопровождения. Работа такой схемы АПЧГ при замирании сигнала звука также будет прерываться. Однако возникающий от этого дрейф частоты гетеродина влияет на качество изображения значительно меньше, чем на качество звука. Поэтому прием изображения при замирании сигнала звука ухудшаться практически не будет.

Для осуществления АПЧГ по несущей частоте звука можно использовать постоянную составляющую, появляющуюся на выходе частотного детектора из-за дрейфа частоты гетеродина. С этой целью постоянное напряжение, воз-

никающее на нагрузке частотного детектора с диодами $Д_2$ и $Д_3$ (рис. 44), через фильтр $R_{25}C_{31}$ надо подать на вход усилителя на лампе $Л_6$ (рис. 45). Чтобы изменения напряжения, питающего анодную цепь этой лампы, меньше влияли на работу схемы АПЧГ, регулирующее напряжение снимается с диагонали моста, образованного внутренним сопротивлением лампы $Л_6$, резистором ее нагрузки R_{26} и резисторами R_{27}, R_{28}, R_{29}, и подается через контакты *3* и *5* разъема $Ш_1$ (рис. 41) на варикап в контуре гетеродина селектора каналов. Стабилитрон $Д_4$ ограничивает пределы изменения напряжения на варикапе и предохраняет его от пробоя при выходе из строя лампы $Л_6$. Смещение на сетке лампы $Л_6$ образуется за счет включения в цепь ее катода стабилитрона $Д_5$. При этом отрицательная обратная связь не понижает усиления каскада благодаря тому, что динамическое сопротивление стабилитрона $Д_5$ мало. Практически стабилитрон $Д_5$ является источником опорного напряжения, с которым сравнивается постоянная составляющая выходного напряжения частотного детектора, поступающая на сетку лампы $Л_6$. Разность напряжений, полученная после сравнения этих двух напряжений, усиливается лампой $Л_6$.

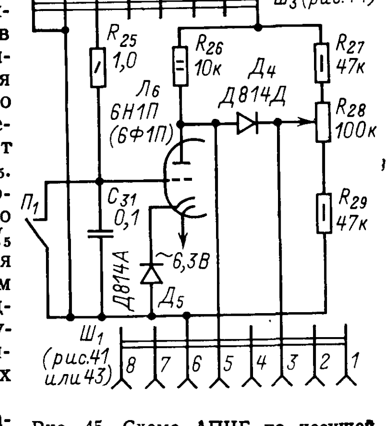


Рис. 45. Схема АПЧГ по несущей частоте звука.

Переменный резистор R_{28} служит для балансировки моста и установки начального смещения на варикапе в контуре гетеродина селектора каналов. Эти операции надо производить, выключив схему АПЧГ — замкнув контакты переключателя $П_1$. При этом переменный резистор R_{28} можно использовать для ручной настройки гетеродина.

Настройку контуров УПЧ и частотного детектора звука можно выполнить при помощи приборов типа ПНТ или Х1-7. Выход прибора надо подключить ко входу предварительно настроенной приставки ПЧ (см. рис. 41 и 43). Низкочастотный вход прибора сначала следует подключить к контрольной точке $КТ_1$ УПЧ (рис. 44). Настроив полосовые фильтры $L_3C_{17}L_4C_{18}$ и $L_5C_{21}L_6C_{22}$ на частоту 31,5 МГц, нужно затем настроить контур L_7C_{26} частотного детектора. Для этого низкочастотный вход ПНТ (Х1-7) следует подключить к контрольной точке $КТ_2$ и добиться максимума резонансной кривой, наблюдаемой на экране прибора, также на частоте 31,5 МГц. После этого нужно переключить низкочастотный вход прибора к выходу частотного детектора (контакту *6* разъема $Ш_3$) и подстройкой контура L_8C_{27} добиться наличия на экране прибора симметричной S-образной кривой, проходящей через нулевое значение на частоте 31,5 МГц.

Дополнительный УПЧ для приема звука по двухканальной схеме можно выполнить на транзисторах (рис. 46). Хорошую селективность в таком УПЧ можно получить, применив вместо многоконтурного ФСС Т-фильтр $L_3C_{13}C_{14}C_{15}L_4C_{16}$ в качестве нагрузки первого каскада на транзисторах T_3, T_4 и одиночный контур L_5C_{19} во втором каскаде УПЧ на транзисторах T_5, T_6. Высокое входное сопротивление второго каскада, не ухудшающее резонансные свойства Т-фильтра, достигнуто благодаря включению транзисторов T_5, T_6 по каскодной схеме (общий коллектор — общий эмиттер). При этом обеспечиваются относительно малая проходная емкость и устойчивая работа второго каскада без нейтрализации этой емкости. Первый каскад усилителя и ограничитель собраны на транзисторах T_3, T_4 и T_7, T_8 по каскодным схемам (общий эмиттер — общая база), обладающим малой проходной емкостью и большим усилением. Образующееся под действием сигнала в цепи базы транзистора T_7 напряжение используется для автоматической регулировки усиления и с эмиттера этого транзистора через фильтр $R_{23}C_{29}C_9$ подается на базу транзистора T_3 первого каскада. Катушки индуктивности Т-фильтра изготавливаются так же, как и в приставке ПЧ (см. рис. 42). На контурную катушку L_2 этой приставки наматывается катушка связи L_3 (рис. 46), имеющая три витка провода ПЭЛШО 0,23. Катушка L_5 содержит восемь витков рядовой намотки провода ПЭЛШО 0,23 на каркасе диаметром 7 мм с сердечником СЦР для подстройки.

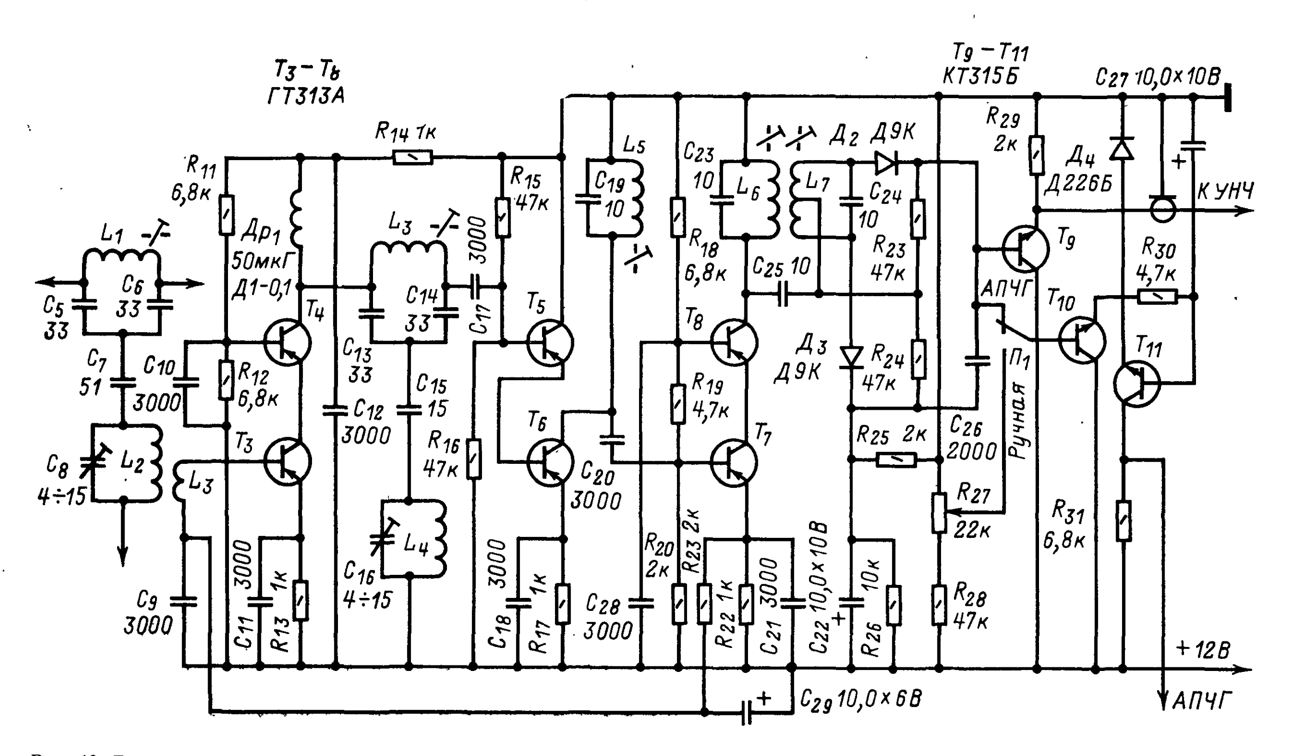


Рис. 46. Транзисторный УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме.

Катушки контура частотного детектора имеют такую же конструкцию, что и в схеме на рис. 44.

Детали приставки ПЧ на транзисторах (см. рис. 42) и дополнительного усилителя ПЧ с частотным детектором (рис. 46) нужно смонтировать в одну линию на общей пластине из гетинакса или стеклотекстолита с применением печатного или навесного монтажа.

Питание приставки ПЧ и дополнительного усилителя ПЧ осуществляется от источника напряжения +12 В, имеющегося в телевизоре, через разъем $Ш_2$ (см. рис. 42).

При отсутствии в телевизоре разъема ПДС выход частотного детектора с диодами $Д_2$ и $Д_3$ можно соединить через эмиттерный повторитель на транзисторе T_9 со входом УНЧ телевизора посредством разъема подключения магнитофона, предварительно отключив от этого разъема выход частотного детектора, имеющегося в телевизоре.

Для осуществления автоматической подстройки частоты гетеродина по несущей частоте звука необходимо напряжение с выхода частотного детектора через эмиттерный повторитель на транзисторе T_{10} и фильтр $R_{30}C_{27}$ подать на базу транзистора T_{11} (рис. 46), работающего в режиме усилителя постоянного тока. Напряжение, поступающее на базу транзистора, сравнивается с опорным напряжением, полученным на диоде $Д_4$ и приложенным к эмиттеру этого транзистора. Усиленное транзистором T_{11} регулирующее напряжение подается через соединительный контакт *5* на варикап в селекторе каналов СК-М-15. Настройка контуров дополнительного УПЧ звука на транзисторах ведется такими же методами и в той же последовательности, как и лампового. Настраивая Т-фильтр с катушками L_3 и L_4 (рис. 46), надо получить характеристику с максимумом усиления на частоте 31,5 МГц и с четко выраженным минимумом на частотах 30 и 34 МГц.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Основные электрические характеристики кинескопов

Тип кинескопа	$U_н$, В	$J_н$, А	$U_а$, кВ			$U_ф$, В		$U_у$, В			Угол отклонения луча, °
			min	ном	max	min	max	min	ном	max	
35ЛК2Б	6,3	0,6	10	12,5	15	—300	+1000	300	400	500	70
35ЛК5Б	6,3	0,6	9	12	15	—300	+1000	250	300	500	70
35ЛК6Б	6,3	0,6	9	12	15	—300	+1000	250	300	500	70
35ЛК7Б	6,3	0,6	9	12	15	—300	+1000	250	300	500	70
40ЛК4Ц	6,3	0,9	17	20	23	+2500	+5000	60	—	600	90
40ЛК6Б	6,3	0,3	9	12	15	—300	+1000	250	300	500	70
43ЛК2Б	6,3	0,6	11	14	15,5	—300	+1000	300	400	600	70
43ЛК9Б-М	6,3	0,6	12	14	16	—300	+1000	250	300	500	110
43ЛК11Б	6,3	0,6	12	14	16	—350	+1100	200	300	550	110
47ЛК2Б	6,3	0,3	12	16	18	—550	+1100	200	400	550	110
50ЛК1Б	6,3	0,3	12	16	20	—550	+1100	200	400	550	110
53ЛК2Б	6,3	0,6	14	16	18	—300	+1000	250	300	500	70
53ЛК5Б	6,3	0,6	13	16	18	—300	+ 750	—	300	500	110
53ЛК6Б	6,3	0,6	14	16	18	—300	+1000	250	300	500	110
59ЛК1Б	6,3	0,3	14	16	18	—300	+1000	300	400	500	110
59ЛК2Б	6,3	0,3	14	16	18	—550	+1100	200	400	550	110
59ЛК3Б	6,3	0,3	14	16	18	—550	+1100	220	400	550	110
59ЛК3Ц	6,3	0,9	20	25	27,5	+3000	+6000	200	400	1000	90
61ЛК3Ц	6,3	0,9	20	25	27,5	+3000	+6000	200	400	1000	90
61ЛК1Б	6,3	0,3	14	18	20	—500	+1000	350	400	700	110
65ЛК1Б	6,3	0,3	17	20	23	—550	+1100	200	400	550	110
67ЛК1Б	6,3	0,3	17	20	23	—550	+1100	200	400	550	110

СОДЕРЖАНИЕ